

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**  
**PROGRAMA CENTROAMERICANO DE MAESTRÍA EN ENTOMOLOGÍA**

**PARASITOIDES ASOCIADOS A CECIDIAS INDUCIDAS POR ESPECIES DE  
LA TRIBU CYNIPINI (HYMENOPTERA CYNIPIDAE) EN LOS BOSQUES  
MONTANOS DE PANAMA**

**CRISTINA RAQUEL PAREDES RODRÍGUEZ**

**TESIS PRESENTADA COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR AL  
GRADO DE MAGISTER EN CIENCIAS CON ENFASIS EN ENTOMOLOGIA**

**PANAMA REPUBLICA DE PANAMA**

**2014**

**PARASITOIDES ASOCIADOS A CECIDIAS INDUCIDAS POR ESPECIES DE  
LA TRIBU CYNIPINI (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE) EN LOS BOSQUES  
MONTANOS DE PANAMÁ**


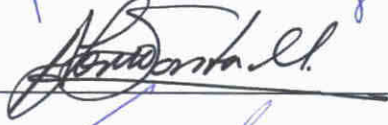

**TESIS**

**Sometida para optar al título de Magister en Ciencias con énfasis en Entomología**

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**

**Permiso para su publicación o reproducción total o parcial, debe ser obtenido en la  
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado**

**Aprobado:**

**Asesor**

**Jurado**

**Jurado**

57

3 - DEC 2014

## DEDICATORIA

*A mis padres Enrique y Edya*

*A mis hermanos Erickssen y Erissenia*

*A mis sobrinos Ana Isabella, Andrés y Yamani*

*A ti Francisco Javier*

*Elige la montaña que deseas subir Has de saber llegar hasta delante de ella Cuando empieces a subir la montaña de tus sueños presta atención a tu alrededor Hay despenaderos claro Hay grietas imperceptibles Hay piedras tan pulidas por las tormentas que se vuelven escurridizas como el hielo pero si sabes dónde colocar el pie notarás las trampas y sabrás rodearlas El recorrido hasta la cima es siempre mayor de lo que piensas No te enganes ha de llegar el momento en que lo que parecía cerca este aun muy lejos pero como estás dispuesto a llegar lejos eso no llega a ser un problema Alegrate cuando llegues a la cumbre grita a los cuatro vientos que lo has conseguido deja que el viento allí arriba purifique tu mente refresque tus pies sudados y cansados abra tus ojos limpie el polvo de tu corazón. Que bien, lo que antes era sólo un sueño una visión distante ahora es parte de tu vida lo has conseguido Cuenta tu historia, si da tu ejemplo Di a todos que es posible y otras personas sentirán entonces el valor para afrontar sus propias montañas*

*Ser Como el Rio que Fluye*

*Paulo Coelho*

## **AGRADECIMIENTO**

*Cada trecho recorrido enriquece al peregrino y lo acerca un poco más a hacer realidad sus sueños*

*Paulo Coelho*

Mi recorrido por este trecho enriquecedor ha finalizado Gracias a ti Padre Dios Todopoderoso por estar siempre presente en mi caminar por darme las fuerzas que necesité por tomarme de las manos y ayudarme a seguir adelante cuando mis pies estaban cansados gracias por ser tu hija

Mi más sincero agradecimiento al Dr Enrique Medianero Segundo por aceptar ser mi mentor por brindarme sus consejos y orientación en la realización de mi tesis

A los profesores del PCMENT por darme la oportunidad de formar parte de tan prestigioso programa gracias por compartir conmigo sus conocimientos

A mis compañeros Luis Lizy Ceferino Orlando Rosalia Larissa y Marlenys siempre los recordare como mis acompañantes en esta aventura llamada Entomología

Al señor Jorge Ceballos del Smithsonian Tropical Research Institute por su colaboración en la toma de fotografías electrónicas

Finalmente a mis padres familiares amigos y demás seres queridos por su paciencia y apoyo incondicional a través de estos años de estudio

*Cristina*

**Panamá octubre 2014**

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b>	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>7</b>
1    Un grupo fascinante Cynipidae (Hymenoptera) inductores de agallas y sus himenópteras parasitoides	7
2    Complejo de parasitoides asociados a agallas de cinipidos en <i>Quercus</i>	10
3    El género <i>Sycophila</i>	12
a) Origen y distribución	12
b) Biología	13
4    Redes tróficas aplicadas en comunidades de parasitoides asociados a agallas	14
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>17</b>
1    Area de estudio	17
2    Metodología en laboratorio	18
3    Identificación de las especies emergidas de las agallas	19
a) Identificación de las especies parasitoides asociadas a agallas	19
b) Identificación de las especies del género <i>Sycophila</i>	20
4    Análisis de datos	21
5    Redes tróficas	22
<b>RESULTADOS</b>	<b>25</b>
1    Parasitoides asociados a agallas inducidas por especies de la tribu Cynipini en Panamá	25
2    Especies del género <i>Sycophila</i> encontradas en agallas inducidas por Cynipidae en plantas del género <i>Quercus</i> en Panamá	53

3	Estructura de los complejos parasitoides asociados a cada una de las 29 agallas	101
4	Estimadores de similitud diversidad y ocurrencia de parasitoides asociados a agallas de Cynipidae	103
5	Redes tróficas semi cuantitativas de los parasitoides emergidos de 29 agallas	113
a)	Red trófica general de los parasitoides y sus agallas	113
b)	Redes tróficas individuales de los parasitoides y sus agallas	114
	<b>DISCUSIÓN</b>	127
1	Logros y limitaciones de esta investigación	127
2	Fauna de parasitoides asociados a agallas de cinípidos en Panamá	128
3	Redes tróficas de parasitoides	131
	<b>CONCLUSIONES</b>	134
	<b>RECOMENDACIONES</b>	136
	<b>LITERATURA CITADA</b>	137
	<b>ANEXOS</b>	146

## **INDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro I</b>	<b>Posición geográfica de las localidades y sitios de colecta en la Republica de Panamá</b>	<b>24</b>
<b>Cuadro II</b>	<b>Diversidad alfa (<math>\alpha</math>) de los complejos de parasitoides asociados a 19 especies de agallas inducidas por Cynipidae</b>	<b>110</b>
<b>Cuadro III</b>	<b>Diversidad beta (<math>\beta</math>) de los complejos de parasitoides asociados a 19 especies de agallas inducidas por Cynipidae</b>	<b>111</b>
<b>Cuadro IV</b>	<b>Porcentaje de ocurrencia de las especies parasitoides en la población de agallas estudiadas</b>	<b>112</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación geográfica del sitio de recolección de las agallas inducidas por especies de la tribu Cynipini en Panamá	18
Figura 2	Habitus de las especies parasitoides asociadas a cecidias inducidas por especies de Cynipidae en Panamá	52
Figura 3	Habitus de las especies de <i>Sycophila</i> asociados a cecidias inducidas por especies de Cynipidae en Panamá	90
Figura 4	<i>Sycophila</i> sp2 sp nov	91
Figura 5	<i>Sycophila</i> sp3 sp nov	92
Figura 6	<i>Sycophila</i> sp4 sp nov	93
Figura 7	<i>Sycophila</i> sp6 sp nov	94
Figura 8	<i>Sycophila</i> sp8 sp nov	95
Figura 9	<i>Sycophila</i> sp13 sp nov	96
Figura 10	<i>Sycophila</i> sp14 sp nov	97
Figura 11	<i>Sycophila</i> sp15 sp nov	98
Figura 12	<i>Sycophila</i> sp16 sp nov	99
Figura 13	<i>Sycophila</i> sp17 sp nov	100
Figura 14	Análisis de conglomerados (Cluster) basados en la similitud de los complejos de parasitoides de 19 especies de agallas inducidas por Cynipidae	107
Figura 15	Curva de rarefacción de las especies de parasitoides asociados a agallas inducidas por Cynipidae	108
Figura 16	Curva de acumulación de las especies de parasitoides asociados a agallas inducidas por Cynipidae	109
Figura 17	Red trófica general de los parasitoides y sus agallas	118
Figura 18	Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por especies del género <i>Andricus</i>	119
Figura 19	Red trófica de los parasitoides asociados a la agalla de la especie <i>Barucynips panamensis</i>	120



<b>Figura 20</b>	<b>Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por especies del género <i>Callirhytis</i></b>	<b>121</b>
<b>Figura 21</b>	<b>Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por especies del género <i>Coffeikokkos</i></b>	<b>122</b>
<b>Figura 22</b>	<b>Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por especies del género <i>Cynips</i></b>	<b>123</b>
<b>Figura 23</b>	<b>Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de especies de un <i>Cynipidae</i> gen nov</b>	<b>124</b>
<b>Figura 24</b>	<b>Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por especies del género <i>Dryocosmus</i></b>	<b>125</b>
<b>Figura 25</b>	<b>Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por especies del género <i>Neuroterus</i></b>	<b>126</b>
<b>Figura 26</b>	<b>Red trófica global de todos los parasitoides asociados agallas inducidas por especies de <i>Cynipidae</i> en Panamá</b>	<b>154</b>

## RESUMEN

Con el propósito de ampliar el conocimiento de la entomofauna de la República de Panamá y el resto de la región Neotropical se estudiaron los complejos de parasitoides asociados a 29 cecidias inducidas por especies de la familia Cynipidae en Panamá. Para ello se identificaron los parasitoides emergidos de las agallas, se determinó la estructura de los complejos parasitoides, el grado de similitud, dominancia, riqueza, diversidad y ocurrencia, se construyeron redes tróficas de tipo semi cuantitativas con el fin de describir gráficamente las relaciones entre hospederos y parasitoides, y finalmente se identificaron las especies del género *Sycophila* Walker. Las cecidias recolectadas en diferentes fases de desarrollo provienen de muestreos realizados entre diciembre de 2007 a agosto de 2010 en la provincia de Chiriquí. Se obtuvo un total de 429 parasitoides identificándose 42 especies pertenecientes a las superfamilias Chalcidoidea e Ichneumonoidea. Los géneros identificados fueron *Aprostocetus* Westwood, *Baruscapus* Foerster, *Cecidellis*, *Eurytoma* Illiger, *Eupelmus* Dalman, *Horismenus* Walker, *Ormyrus* Westwood, *Stryotrichia* LaSalle, *Sycophila* Walker y *Torymus* Dalman. No fue posible la identificación de los parasitoides de la familia Pteromalidae e Ichneumonidae. Se identificó un total de 10 especies pertenecientes al género *Sycophila*. El complejo de parasitoides estuvo conformado en mayor número por la familia Eurytomidae, el género *Sycophila* presentó mayor número de parasitoides al igual que mayor diversidad. Las cecidias inducidas por los géneros *Dryocosmus* sp1 y *Andricus* sp2 presentaron la mayor similitud. Las especies *Neuroterus* sp1 y *Callirhytis* sp1 presentaron mayor riqueza, mientras que *Andricus* sp2, *Andricus* sp3, *Barucynips panamensis*, *Dryocosmus* sp1, *Dryocosmus* sp5, Cynipidae gen. nov. y *Neuroterus* sp7 presentaron mayor dominancia. *Neuroterus* sp1 y *Dryocosmus* sp6 presentaron mayor diversidad. Finalmente la red trófica global nos muestra que de todas las especies identificadas *Eurytoma* sp1 fue la especie que presentó mayor ocurrencia en la población de agallas.

## ABSTRACT

In order to expand the knowledge of the insect fauna of the Republic of Panama and the rest of the Neotropical region complexes of parasitoids associated to 29 galls induced by species of Cynipidae family in Panama were studied. To do this the parasitoids emerged of the galls were identified, the structure of the parasitoid complexes was determined, the degree of similarity, dominance, richness, diversity and occurrence. Food webs of semi quantitative type were built in order to graphically describe the relationships between hosts and parasitoids, and finally the species of the genus were identified. *Sycophila* Walker. The galls collected at different stages of development are from samples taken from December 2007 to August 2010 in the province of Chiriquí. A total of 429 parasitoids were obtained and identified 42 species belonging to the superfamily Ichneumonoidea and Chalcidoidea. The genera identified were *Aprostocetus* Westwood, *Baruscapus* Foerster, *Cecidellis*, *Eurytoma* Illiger, *Eupelmus* Dalman, *Horismenus* Walker, *Ormyrus* Westwood, *Styotrichia* LaSalle, *Sycophila* Walker and *Torymus* Dalman. It was not possible to identify the parasitoids of the families Pteromalidae and Ichneumonidae. A total of 10 species belonging to the genus *Sycophila* was identified. The parasitoids complexes consisted in greater numbers by Eurytomidae family, the genus *Sycophila* showed higher number of parasitoids like more diversity. The galls induced by genera *Dryocosmus* sp1 and *Andricus* sp2 were most similar. The species *Neuroterus* sp1 and *Callirhytis* sp1 showed higher richness while *Andricus* sp2, *Andricus* sp3, *Barucynips panamensis*, *Dryocosmus* sp1, *Dryocosmus* sp5, Cynipidae gen. nov. and *Neuroterus* sp7 had higher dominance. *Neuroterus* sp1 and *Dryocosmus* sp6 had greater diversity. Finally the general food web shows that of all identified species *Eurytoma* sp1 was the species that showed higher occurrence in the population of galls.

## **INTRODUCCIÓN**

**A lo largo de la historia las plantas y los insectos han evolucionado estrechamente existiendo entre si multiples relaciones entre las cuales se destacan las relaciones tróficas Pero pocas relaciones representan una interacción tan elaborada y compleja desde el punto de vista evolutivo como la de agallas vegetales (Nieves Aldrey 1998) La agalla o cecidia es el resultado de reacciones fisicas y fisiológicas provocadas por la acción de alimentación u oviposición de organismos externos los cuales modifican la morfologia de partes de la planta hospedera haciendo que adquieran un importante valor nutricional Es por ello que la agalla representa un microhabitat muy atractivo para el desarrollo no solo de los insectos que la inducen sino para una comunidad de insectos asociados como es el caso de los parasitoides cuyo desarrollo depende del inductor de la agalla y otros insectos asociados dentro de este complejo (Weis *et al* 1985 Price y Clancy 1986) Las agallas en general y las de Cynipidae en particular además del interés biológico que en si mismo representan por el proceso de cecidogénesis tienen un extraordinario valor ecológico dado que se constituyen como comunidades ecológicas de gran complejidad funcional En efecto la entomofauna asociada a las agallas de Cynipidae son complejas y diversas hasta el punto que pueden ser consideradas «puntos calientes» ecológicos ya que proporcionan la base para una multitud de especies animales principalmente otros insectos (Nieves – Aldrey 2001 Askew *et al* 2006)**

Los parasitoides pertenecientes al orden Hymenoptera son tanto cualitativamente como cuantitativamente el componente principal de la entomofauna primaria ligada a las agallas (Askew *et al* 2006) Estos parasitoides pertenecen en su mayor parte a la superfamilia Chalcidoidea (Shorthouse 2010) aunque también aparecen algunas especies aisladas de Ichneumonidae y Braconidae (Askew 1984 Nieves Aldrey 2001 Hayward y Stone 2005) La superfamilia Chalcidoidea contiene un estimado de 500 000 especies constituyéndola tanto biológicamente como morfológicamente en uno de los grupos más diversos de avispas parasitarias (Gibson *et al* 1997 1999 Munro *et al* 2011) La historia natural de los parasitoides revela en su evolución una gran variedad de estrategias y comportamientos para alcanzar satisfactoriamente los recursos alimenticios que les permitan sobrevivir y reproducirse

Desde cualquier perspectiva el orden Hymenoptera es un grupo de insectos interesante para el hombre pues llevan alrededor de 250 millones de años de existencia en el planeta con gran importancia biológica y económica La evolución y formas de vida de este grupo es tan fascinante y complejo así como su diversidad (Fernández & Sharkey 2006) tanto que si conociéramos todas las especies de diminutos parasitoides (y otras) el número de especies podría rivalizar con el orden de insectos más grande Coleoptera

Las comunidades de insectos asociados con agallas de plantas son modelos de sistemas útiles para el estudio de las interacciones tróficas entre los insectos (Csóka *et al* 2005)

El presente proyecto forma parte de un estudio más amplio donde se intenta estudiar las comunidades de insectos inductores de agalla de la tribu Cynipini sus

inquilinos de la tribu Synergini así como sus complejos de parasitoides y otros grupos de artrópodos asociados todos componentes fundamentales de los bosques nubosos de Panamá ecosistemas frágiles y con una fauna y flora poco estudiada Esta investigación en particular sienta sus bases en el hecho de que en la actualidad con pocas excepciones (Cuevas Reyes 2007 Paniagua *et al* 2009 Sánchez 2011) las asociaciones agalla – parasitoide son totalmente desconocidas en los trópicos donde se cree que su diversidad potencial es muy alta Esta suposición se apoya en el hecho de que algunas de las superfamilias del grupo con mayor numero de especies están integradas por parasitoides de muy pequeño tamaño Es por ello que la presente propuesta de investigación pretende contribuir al conocimiento sobre las asociaciones agalla – parasitoide en Panamá Aunado a ello está la crisis por la que atraviesa nuestro medio ambiente donde muchos organismos existentes que aun son desconocidos se enfrentan al riesgo de desaparecer Es por ello que es de fundamental importancia tener información sobre la diversidad biológica con la que contamos

Considerando que 1) Panamá puede ser el limite de distribución del género *Quercus* ya que solo una especie es reportada hasta Colombia 2) recientes investigaciones reportan una rica fauna de especies de la familia Cynipidae estimada en 65 agallas (Medianero y Nieves Aldrey 2011) y 3) que estudios sugieren una fuerte asociación de los complejos de parasitoides basados en el tipo de agalla así como una asociación basada en el nivel genérico del inductor (Sánchez 2011) Es por ello que se plantean las siguientes hipótesis a) se espera una rica fauna de parasitoides y que los taxa identificados pertenezcan en su mayoría a la superfamilia Chalcidoidea y b) que los

complejos de parasitoides tengan fuertes vínculos tróficos con las especies de inductores del mismo género

La presente investigación tuvo como objetivo general realizar un estudio sobre los complejos de parasitoides asociados a cecidias inducidas por especies de Cynipidae (Hymenoptera) en Panamá. Para llevar a cabo tal estudio se plantearon los siguientes objetivos específicos: 1) identificar las especies de parasitoides asociados a 29 agallas inducidas por especies de los géneros *Andricus*, *Callirhytis*, *Barucynips*, *Coffeikokkos*, *Cynips*, *Dryocosmus*, *Neuroterus* de la tribu Cynipini (Hymenoptera: Cynipidae); 2) identificar las especies del género *Sycophila* que parasitan a las especies de agallas inducidas por Cynipidae en plantas del género *Quercus* en Panamá; 3) determinar la estructura de los complejos parasitoides asociados a cada una de las 29 agallas; 4) construir redes tróficas semi cuantitativas de los parasitoides emergidos de las 29 agallas.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1 Un grupo fascinante Cynipidae (Hymenoptera) inductores de agallas y sus himenópteras parasitoides.**

Con más de 115000 especies descritas Hymenoptera es uno de los órdenes de insectos más grandes y diversos que existen. Se observan prácticamente en todos los hábitats terrestres desde los manglares hasta los bordes nevados de las montañas más altas aunque son poco frecuentes en los ambientes acuáticos (Hanson & Gauld 2006). Con 56 familias con hábito parasitoide (Eggleton y Belshaw 1992 1993) es probable que el orden Hymenoptera sea el grupo de insectos que contenga más especies de parasitoides (Hanson & Gauld 2006). Entre estas familias encontramos a la familia Cynipidae. Los cinípidos o avispias de las agallas son himenópteros pertenecientes a la superfamilia Cynipoidea grupo de insectos que comprende unas 3000 especies en todo el mundo agrupadas en cinco familias. La familia Cynipidae es la más rica en especies de todas ellas con entre 1000 y 1400 especies descritas a nivel mundial (Liljeblad & Ronquist 1998 Nieves – Aldrey 2001b Nieves – Aldrey *et al* 2006) la mayoría de hábitos fitófagos especializados que inducen agallas o viven como inquilinas dentro de éstas (Csóka *et al* 2005 Liu & Ronquist 2006 Pujade – Villar & Hanson 2006 Liljeblad *et al* 2008) sin embargo también existen especies como las de la tribu Paraulacini que viven como inquilinas y parasitoides (Nieves – Aldrey *et al* 2009).



Dentro de la familia Cynipidae encontramos la tribu Cynipini a la cual se enfoca nuestro estudio. Esta tribu está asociada específicamente a plantas de la familia Fagaceae principalmente al género *Quercus* (robles).

La inducción de agallas es considerada la más compleja asociación entre insecto y planta en el mundo natural (Shorthouse *et al.* 2005). Las agallas o cecidias pueden ser definidas como estructuras anormales de partes de los tejidos u órganos de las plantas que se desarrollan por la reacción específica a la presencia o actividad de un organismo inductor. El organismo inductor utiliza la agalla como un medio de obtener nutrición y cobijo frente al medio ambiente y enemigos naturales (Rohfritsch & Shorthouse 1982, Ananthakrishnan 1984, Nieves – Aldrey 1998, Stone *et al.* 2002, Stone & Schonrogge 2003, Csóka *et al.* 2005). De entre todas las zoocecidias tal vez sean las agallas producidas por la familia Cynipidae las que más han fascinado e intrigado a generaciones de biólogos, entomólogos y ecólogos debido a sus atributos biológicos (Askew 1961, Shorthouse & Rohfritsch 1992) como lo son su extraordinaria complejidad estructural y diversidad, así como a su alta especificidad y riqueza en especies de inquilinos/parasitoides en sus comunidades (Gómez – Sánchez 2007). Las agallas de cinipidos en particular presentan un extraordinario valor ecológico dado que se constituyen como comunidades de gran complejidad funcional (Stone *et al.* 2002) a su vez constituyen puntos calientes ecológicos ya que proporcionan la base para una multitud de especies animales principalmente otros insectos (Nieves – Aldrey 2001, Askew *et al.* 2006). Dentro de estas agallas podemos encontrar una entomofauna integrada fundamentalmente por tres niveles tróficos: inquilinos, parasitoides y sucesores.

con gran cantidad de interrelaciones entre si muchas veces formando redes muy complejas (Askew 1961a 1975b 1984 Cs6ka *et al* 2005 Hawkins & Goeden 1984 Hayward & Stone 2005 Memmott & Godfray 1992 Price & Clancy 1986 Redfern & Askew 1992 Shorthouse 1973 Wiebes – Rijks & Shorthouse 1992)

Los parasitoides son organismos de referencia en la mayoria de los ecosistemas terrestres siendo su papel esencial en el mantenimiento espacio – temporal de las comunidades que soportan sus complejos (Godfray 1994) Se considera que representan el 25% de los insectos siendo solamente superados por la de sus hospedadores en su mayoria insectos fit6fagos (Althoff 2003)

El t6rmino parasitoide *sensu stricto* define a un grupo de organismos que se caracteriza por depositar sus huevos en los estadios inmaduros de otros insectos de tal forma que tras la emergencia de las larvas estas consumen el organismo hospedador De esta forma se diferencian de la mayoria de los par6sitos y a la vez se distinguen de los depredadores en que solo necesitan una presa individual para completar su desarrollo (Quicke 1997 Godfray 1994 Askew & Shaw 1986)

El comportamiento parasitoide fue probablemente una innovaci6n de los Hymenoptera La gran diversificaci6n de los parasitoides desde finales del Jur6sico y a lo largo del periodo Cret6cico ( $\approx$  145 millones de anos) refleja las enormes posibilidades de este modo de vida que ha sido determinante para que en la actualidad el tipo de vida parasitoide constituya el componente mayoritario de la diversidad de los Hymenoptera y

uno de los más numerosos del conjunto de los insectos (Nieves Aldrey y Fontal Cazalla 1999)

De acuerdo a su historia natural los parasitoides pueden ser separados en varios grupos endoparasitoides ectoparasitoides gregarios solitarios superparasitoides multiparasitoides e hiperparasitoides (Detalles en Paniagua 2006 y Sánchez 2011) En un contexto global Askew (1975b) agrupa los parasitoides en dos grandes grupos idiobiontes y koinobiontes Los parasitoides idiobiontes son aquellos que al momento del ataque pueden causar la muerte o la parálisis permanente a su hospedante mientras que los parasitoides koinobiontes permiten a su hospedante continuar con su crecimiento luego del ataque

## **2 Complejo de parasitoides asociados a agallas de cínipidos en *Quercus***

Los parasitoides de agallas de cínipidos pertenecen en su mayoría a la superfamilia Chalcidoidea (Hymenoptera) formada mayoritariamente por especies que desarrollan un hábito de vida parasitoide respecto a otros insectos si bien también la forman otras con diferentes estrategias biológicas como la gallicola y la fitófaga En los complejos de parasitoides asociados a agallas inducidas por especies de Cynipidae la superfamilia Chalcidoidea está representada fundamentalmente por seis familias de parasitoides diferentes Eulophidae Eurytomidae Eupelmidae Ormyridae Pteromalidae y Torymidae (Askew 1961a Nieves – Aldrey & Askew 2002 Nieves – Aldrey 2001b) sin embargo también pueden estar asociadas otras familias de Hymenoptera como lo son la familia Braconidae y la familia Ichneumonoidea (Nieves – Aldrey 1998 2001 Askew

1984 Wiebes – Rijks y Shorthouse 1992 Stone *et al* 2002 Hayward y Stone 2005) El papel que ocupa cada taxón dentro de la red trófica y por tanto dentro de la red global proviene de factores filogenéticos y ecológicos relacionados con especificidad de hospedador y co evolución entre la planta hospedera el cinípido gallicola y la comunidad de parasitoides (Ronquist & Liljeblad 2001)

A través de los años se han realizado diferentes estudios sobre los complejos de parasitoides en agallas de cinípidos en *Quercus* pero tales estudios se han centrado principalmente en regiones como Europa Madrid y el Paleártico occidental Por citar un ejemplo Fulmek (1968) realizó un estudio sobre dichos complejos publicando un listado de Chalcidoidea parasitoides de agallas de cinípidos en el ámbito ibero – balear lo que desencadenó estudios posteriores (Nieves – Aldrey *et al* 2006) Recientemente la fauna de parasitoides e inquilinos asociadas a agallas de Cynipidae ha sido catalogada para áreas como el Paleártico occidental (Askew *et al* 2006) No obstante para el Neotrópico los estudios realizados son nulos a excepción del realizado por Sánchez (2011) donde presenta un listado oficial de las familias géneros y especies parasitoides que se encuentran en las agallas de cinípidos específicamente para la Republica de Panamá Entre los géneros se mencionan *Aprostocetus Bracon Clistopyga Eupelmus Eurytoma Ormyrus Psenobolus Sycophila y Torymus* (Detalles en Sánchez 2011)

En términos generales el conocimiento que se tiene acerca de los complejos de parasitoides asociados a agallas inducidas por especies de Cynipidae en la región neotropical es infortunadamente precario puesto que las investigaciones se centran en otras áreas como Europa Es por ello que urge desarrollar investigaciones en la región

neotropical donde se pueda intentar identificar las comunidades de parasitoides asociados a agallas inducidas por cinípidos donde se cree que la diversidad potencial es muy alta. Esta suposición se apoya en el hecho de que algunas de las superfamilias del grupo con mayor número de especies están integradas por parasitoides de muy pequeño tamaño. Por otra parte es importante señalar que en Centroamérica la mayor parte de las especies de *Quercus* se distribuye en bosques montanos a elevaciones superiores a 500 metros sobre el nivel del mar y que estas formaciones vegetales están sometidas a una alta presión por las actividades humanas y el calentamiento global enfrentándose al riesgo de desaparecer es por ello que se hace de vital importancia la realización de inventarios para poder generar programas de conservación y manejo de estos bosques tropicales (Medianero 2011). La conservación de estas áreas montanas amenazadas garantizarán la protección de la riqueza de las especies de Cynipidae y por ende las comunidades que albergan las agallas inducidas por tales individuos.

### **3 El género *Sycophila***

#### **(a) Origen y distribución**

A través de su distribución global el género *Sycophila* (Hymenoptera Eurytomidae) incluye 117 especies conocidas (Noyes 2008). La mayor parte de las especies que componen el género *Sycophila* estuvieron englobadas durante mucho tiempo en el género *Decatoma* (Auctt nec Spinola). Hace un par de décadas Claridge (1959) realizó una revisión de las especies británicas de este género transfiriéndolas al género *Eudecatoma* Ashmead 1888. Más tarde Boucek (1974) sinonimizó dicho género con el

genero *Sycophila* registrado hasta entonces a la región Oriental con especies asociadas a frutos de *Ficus*

Hasta el momento el género *Sycophila* ha sido poco estudiado en Europa y la Península Ibérica no solo porque no existe ningun trabajo de conjunto sobre las especies del género sino porque ni siquiera se han podido encontrar referencias Hace un par de décadas Nieves – Aldrey (1983) realizó un trabajo en la Península Iberica sobre las especies de *Sycophila* asociadas con agallas de cinipidos Aunque esta información es una excelente ayuda se restringe a aspectos del género en otras zonas biogeográficas Para el Neotrópico el panorama no cambia puesto que tampoco existen estudios desconociendose así el numero de especies y su tipo de asociación con agallas de cinipidos para dicha región Dos trabajos ponen de manifiesto la situación actual del conocimiento del género *Sycophila* en el Neotrópico Revision of the Chalcid – flies of the tribe Decatomini (Eurytomidae) in America North of Mexico (Balduf 1932) y Parasitoides asociados a cecidias inducidas por especies de Cynipidae en plantas del género *Quercus* (Fagaceae) en Panamá (Sánchez 2011)

*Sycophila* es un género que requiere una revision a nivel de Norte y Centroamerica ya que no existen estudios (Hanson comunicación personal)

#### **(b) Biología**

Los datos conocidos acerca de la biología de las especies del género muestran en la mayor parte de ellas su asociación con insectos gallicolas en cuyas agallas pueden

parasitar a distintos insectos pobladores pero son fundamentalmente las agallas producidas por cinípidos (Hym Cynipidae) las atacadas en mayor grado (Nieves – Aldrey 1983)

#### **4 Redes tróficas aplicadas en comunidades de parasitoides asociados a agallas**

Las comunidades ecológicas pueden ser colecciones casuales de interacciones débiles de especies o pueden ser estructuradas por procesos ecológicos tales como la competencia la depredación y el parasitismo (Van Veen *et al* 2008)

Las redes tróficas han sido durante mucho tiempo el centro de investigación ecológica ya que proporcionan complejas representaciones de la biodiversidad e interacciones de especies (May 1986 Levin 1992) brindándonos información sobre la estructura y funcionamiento de un sistema ecológico (Jordan 2003) En un contexto más amplio las redes tróficas representan propiedades absolutamente importantes de especies y la estructura básica de los ecosistemas Informan sobre las vías de energía vías de ciclo de los nutrientes la topología de las interacciones tróficas y los hábitos alimenticios de las especies individuales Estos son cruciales para la comprensión de cómo se organizan las comunidades y cómo funcionan los ecosistemas Por otra parte una red alimentaria también nos dice implícitamente en donde podemos encontrar los tipos de interacciones indirectas que están mediados por sólo vínculos directos tróficos (competencia de explotación la competencia aparente y el efecto de cascada trófica) Otros tipos de efectos indirectos (defensa indirecta mutualismo indirecto) no pueden ser leídos de las redes alimentarias (Menge 1995 Abrams *et al* 1996)

Las redes tróficas se caracterizan casi exclusivamente por su conectancia (Cohen 1978 Warren 1994) De acuerdo a varios puntos de vista recientemente dados el montaje y funcionamiento de las comunidades ecológicas es más fácil de entender desde una perspectiva de red trófica (Higashi & Burns 1991 Margalef 1968 1991 Patten 1991 Ulanowicz 1988 1989 Ulanowicz and Wolff 1991) por lo tanto si se construyen de manera adecuada nos pueden brindar mucha información acerca de la comunidad ayudarnos a responder preguntas específicas y revelar valiosa información sobre un determinado ecosistema Por otra parte pueden generar una serie de nuevas hipótesis y preguntas

Desde hace un par de décadas autores como Askew (1961a) a través de la construcción de redes tróficas como herramientas de ayuda realizaron los primeros intentos importantes por investigar sistemáticamente comunidades de parasitoides de cualquier tamaño en especial aquellas conformadas por Cynipidae inductores de agallas en plantas de *Quercus* y sus parasitoides en las regiones templadas del hemisferio norte (Blair 1944 Askew 1961a Gómez – Sánchez 2007) principalmente en áreas como Europa Gran Bretaña Norteamérica y el Paleártico Oeste (Askew *et al* 2006) Todas estas investigaciones como ya se ha mencionado han centrado sus estudios en regiones del hemisferio norte sin embargo las comunidades de parasitoides para el Neotrópico son prácticamente desconocidas totalmente puesto que no sea han llevado investigaciones excepto la realizada recientemente por Sánchez (2011) para la Republica de Panamá

Las comunidades de hospederos y parasitoides proporcionan buenos sistemas para el estudio usando redes tróficas porque los vinculos tróficos entre hospederos y



parasitoides son relativamente fáciles de establecer y cuantificar y una serie de tales redes de parasitoides han sido descritas (Memmott *et al* 1994 Muller *et al* 1999 Rott y Godfray 2000 Schonrogge y Crawley 2000 Henneman y Memmott 2001 Valladares *et al* 2001 Lewis *et al* 2002) Los estudios de ecología de comunidades de parasitoides la construcción de redes tróficas se ha realizado tradicionalmente de modo que hasta la fecha se pueden considerar tres tipos de redes tróficas de acuerdo a la información que brindan redes de conectancia redes semi – cuantitativas y redes cuantitativas Las redes de conectancia proporcionan información sobre la presencia y ausencia de vínculos tróficos (Rejmánek & Stary 1979 Hawkins & Goeden 1984 ver Godfray 1994) las redes semi – cuantitativas muestran el número relativo de especies diferentes de parasitoides que se encuentran asociadas a cada especie de hospedador (ver Askew 1961a Shorthouse 1973 Askew & Shaw 1974 Force 1974 Washburn & Cornell 1979 Dawah *et al* 1995) y finalmente las redes cuantitativas incorporan información sobre la abundancia relativa de los distintos niveles tróficos y de las interacciones ambas expresadas en las mismas unidades (Memmott & Godfray 1994)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1 Área de estudio**

El Área de estudio forma parte de la Cordillera Central en la provincia de Chiriquí (Fig. 1). Los sitios de muestreo fueron El Parque Nacional Volcán Barú, el Parque Internacional la Amistad, Boquete, la reserva Forestal Fortuna y las comunidades de Renacimientos, Cerro Punta y Volcán (Cuadro I). Las localidades muestreadas se encontraban entre los 1000 y 3100 m s n m. La Cordillera Central pertenece a una prolongación de la Cordillera de Talamanca, situada en el sureste de Costa Rica; está cubierta por bosque tropical muy húmedo, bosques nubosos, bosques de robles, bosques montanos y páramos. El clima es tropical muy húmedo y con precipitaciones de 2000 a 5000 mm anuales. La mayor parte del bosque está en la vertiente Caribe. La cubierta boscosa remanente está protegida por cinco parques nacionales: el Parque Internacional La Amistad (Costa Rica y Panamá), el Parque Nacional Chirripó (Costa Rica), Parque Nacional Volcán Barú (Panamá), Bosque Protector Palo Seco (Panamá) y Reserva Forestal Fortuna (Panamá).



Fig. 1. Ubicación geográfica del sitio de recolección de las agallas inducidas por especies de la tribu Cynipini en Panamá.

## 2. Metodología en laboratorio

El material utilizado para este estudio se encontraba recolectado y preservado en viales en el Programa Centroamericano de Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá. Estos especímenes corresponden a parasitoides emergidos de cecidias colectadas mensualmente sobre árboles del género *Quercus* (Fagaceae) en el período comprendido entre diciembre de 2007 a agosto de 2010. Para las recolectas de las agallas se realizaron muestreos intensivos de duración entre cuatro y seis horas por sitio. Con la ayuda de tijeras y una vara podadora de cuatro metros y medio de extensión, se cortaron ramas de las partes aéreas de las plantas. Las colectas de las cecidias correspondían a diferentes fases de desarrollo aunque preferiblemente maduras, poco antes de que se produjeran las primeras emergencias de insectos. En un cuaderno de campo y en etiquetas fueron

anotados todos los datos relevantes asociados a las muestras colectadas (fecha localidad altitud e información ecológica) Las agallas fueron fotografiadas in situ con una cámara digital Canon G9 recolectadas y llevadas al laboratorio en bolsas de papel o plástico dependiendo de la época del año (lluviosa o seca) En el laboratorio las cecidias fueron colocadas en cámaras de emergencia para su revisión cada dos días por un periodo de seis meses hasta que ocurriera la emergencia de los individuos (inductor inquilino o parasitoide) El material emergido de las agallas fue preservado en alcohol al 96% Posteriormente la mayor parte de las muestras fue montada en seco mediante la técnica usual de montaje de microhymenoptera pegados de costado en puntas sobre alfileres entomológicos

### **3 Identificación de las especies emergidas de las agallas**

#### **(a) Identificación de las especies parasitoides asociadas a agallas**

Se estudiaron 29 especies de agallas correspondientes a los géneros *Andricus* *Barucynips* *Callirhytis* *Coffeikokkos* *Cynips* *Dryocosmus* *Neuroterus* y Cynipidae gen nov Inicialmente los adultos fueron separados a nivel de morfoespecie tomando en cuenta los caracteres morfológicos externos Posteriormente fueron identificados a nivel de familia y género respectivamente empleando la clave de Chalcidoidea del Neártico (Gibson *et al* 1999) Introducción a los Hymenopteras de la Región Neotropical (Fernández y Sharkey 2006) e Hymenoptera de la Región Neotropical (Hanson y Gauld 2006)

### **(b) Identificación de las especies del género *Sycophila***

Los parasitoides correspondientes al género *Sycophila* de igual forma fueron separados inicialmente a nivel de morfoespecie tomando en cuenta caracteres morfológicos externos y de coloración. Un estudio más minucioso de los caracteres morfológicos de los adultos de este género fue requerido para la identificación a nivel de especie. Para ello se utilizó la microscopia de barrido electrónico (SEM) utilizando la técnica de bajo vacío con ejemplares enteros (sin disectar ni metalizar). Aproximadamente se tomaron nueve fotos por ejemplar por morfoespecie enfocándose dichas fotos en los caracteres utilizados por Nieves Aldrey (1983) para especies de este género: cabeza en vista dorsal y frontal, antena, pronotum, scutum, scutellum, propodeum, mesopleura y tibia posterior. Para estas imágenes se utilizó un microscopio electrónico modelo EVO 40 VP Zeiss del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI). Es importante mencionar que también se utilizaron caracteres morfológicos de las alas anteriores para la identificación de tales especies como lo son: presencia o ausencia de las venas marginal y postmarginal, presencia o ausencia de la banda submarginal, longitud de las venas marginal, postmarginal y estigmal, y el número de setas en la celda basal y vena submarginal. Para las imágenes de las alas se empleó el microscopio Zeiss Stemi 2000 – C con cámara Axio Cam ERc 5s y el software ZEN que se encuentra en el Programa Centroamericano de Maestría en Entomología.

Es importante mencionar que se eligió al género *Sycophila* para un estudio más profundo debido a la alta ocurrencia que presenta dicho género en las agallas inducidas por cinipidos en todas las regiones biogeográficas. Por otra parte es poco lo que se

conoce de *Sycophila* en el Neotropico La revisión literaria que existe es prácticamente nula excepto la realizada en 1932 por Balduf para el Norte de México

Los habitus de todas las especies de parasitoides fueron fotografiados con el microscopio Zeiss Stemi 2000 – C con cámara Axio Cam ERc 5s y el software Zem que se encuentra en Programa Centroamericano de Maestría en Entomología

#### **4 Análisis de datos**

Para estimar como estaban asociados los complejos de parasitoides a las distintas agallas se procedió a la elaboración de un cluster mediante el programa Biodiversity Pro

Para comparar el esfuerzo muestral entre los sitios se realizó una curva de rarefacción la cual es una representación gráfica de la cantidad de especies en función del numero de muestras

Para la curva de acumulación de especies se utilizó el estimador de diversidad Chao 1 puesto que en nuestra base de datos la mayoría correspondia al numero uno Este método estima la riqueza total usando el numero de especies representadas por un solo individuo en la muestra (singletons) y el numero de especies con sólo dos individuos en las muestras (doubletons)

Para medir la diversidad  $\alpha$  de los complejos de parasitoides se calculó la riqueza de especies con el índice de Margalef la diversidad con el índice de Fisher y para calcular la dominancia el índice de Simpson

Para determinar la diversidad  $\beta$  se utilizó el índice de similitud de Jaccard ya que se supone que muchos datos de ausencia no se deben en realidad a la no presencia sino a que no fue posible encontrarlos

Finalmente y tomando en cuenta que inicialmente el diseño de esta investigación no contemplaba una medida de especificidad de parasitoides lo que se analizó fue la ocurrencia de cada especie parasitoide en la población de agallas estudiadas. La ocurrencia fue calculada de la siguiente manera

$$\% \text{ Ocurrencia} = \frac{\text{N de individuos de especie parasitoide}}{\text{Total de agallas}} (100)$$

## **5 Redes tróficas**

Las redes tróficas construidas para esta investigación fueron del tipo semi – cuantitativas para describir gráficamente la estructura de las comunidades de hospederos y parasitoides. Este tipo de redes nos muestran el número relativo de especies diferentes de parasitoides que se encuentran asociadas a cada especie de hospedero (agalla) y resumen las interacciones encontradas durante todo el periodo de estudio entre los hospederos parasitoides y sus vínculos tróficos. Las redes tróficas fueron confeccionadas de forma manual de modo que cada especie de parasitoide está representada por un rectángulo cuyos patrones de trama nos indican la familia a la que pertenecen mientras que las especies inductoras de agallas están representadas por patrones de trama que le agrupan según el género al que pertenecen. En todas las redes tróficas las líneas que vinculan a las especies de parasitoides con las especies inductoras de agallas están

representadas por cuatro tipos de rayas y dos tipos de grosor para clasificar el porcentaje de vinculaciones por ej la linea intermitente indica un porcentaje de vinculaci3n d3bil 0 25% la linea intermitente m3s continua indica un porcentaje de vinculaci3n moderado 26 50% la linea delgada continua — indica un porcentaje de vinculaci3n fuerte 51 75% y la linea continua gruesa — indica un porcentaje de vinculaci3n muy fuerte 76 100% Los porcentajes de vinculaci3n sin ninguna base en especial Sin embargo a la hora de establecer el porcentaje de vinculaci3n de los parasitoides con respecto a la agalla el porcentaje se obtuvo de la siguiente forma se tom3 el numero m3ximo de parasitoides emergidos entre todas las agallas para representar el 100% de los vinculos luego se fue tomando en orden descendente el resto de los numeros de parasitoides y por regla se fue obteniendo el resto de los porcentajes de vinculaciones con respecto a la agalla



**Cuadro I POSICIÓN GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES Y SITIOS DE COLECTA EN LA REPUBLICA DE PANAMA**

<b>Provincia</b>	<b>Distrito</b>	<b>Localidad</b>	<b>Sitio</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Altitud (msnm)</b>
<b>Chiriquí</b>	<b>Boquete</b>	<b>Volcán Baru</b>	<b>Caseta de ANAM hasta nevera</b>	<b>8 49 25 5 82 27 43 1</b>	<b>1655</b>
		<b>Carretera de Volcancito</b>	<b>Entrada a Santa Lucia hasta finca Veggie</b>	<b>8 45 36 5 82 26 30 2</b>	<b>1188</b>
		<b>El Salto</b>	<b>El Salto</b>	<b>8 46 35 4 82 27 42 6</b>	<b>1450</b>
	<b>Renacimiento</b>	<b>Rio Sereno</b>	<b>Cotito hasta Finca Hill</b>	<b>8°46 36 8 82 31 39 9</b>	<b>3100</b>
			<b>Piedra de Candela</b>	<b>8°52 47 2 82 45 18 2</b>	<b>1470</b>
	<b>Bugaba</b>	<b>Volcán</b>	<b>La Iglesia y San Benito</b>	<b>8°52 47 2 82 45 18 2</b>	<b>1274</b>
		<b>Cerro Punta</b>	<b>Parque Internacional la Amistad</b>	<b>8 47 10 8 82 49 03 8</b>	<b>1379</b>

## **RESULTADOS**

### **1 Parasitoides asociados a agallas inducidas por especies de la tribu Cynipini en Panamá**

Se identificó un total de 429 parasitoides emergidos de 19 de las 29 agallas estudiadas. Los parasitoides identificados pertenecen en su mayoría a la superfamilia Chalcidoidea representada por seis familias: Eulophidae, Torymidae, Eurytomidae, Eupelmidae, Ormyridae y Pteromalidae. Estas a su vez están representadas por 11 géneros: *Aprostocetus* Westwood, *Baruscapus* Foerster, *Cecidellis*, *Eurytoma* Illiger, *Eupelmus* Dalman, *Horismenus* Walker, *Ormyrus* Westwood, *Semiotellus* Westwood, *Styotrichia* LaSalle, *Sycophila* Walker y *Torymus* Dalman. La superfamilia Ichneumonoidea estuvo representada solo por un individuo de la familia Ichneumonidae.

En total fueron identificadas 42 morfoespecies incluidas en siete familias, 11 géneros y dos especies. De estas morfoespecies 32 fueron identificadas a nivel de género, dos a nivel de especie, mientras que los ejemplares de las familias Pteromalidae (siete morfoespecies) y Ichneumonidae (una morfoespecie) no fue posible la identificación a género. Las dos especies identificadas fueron *Ormyrus venustus* y *O. unifasciatipennis* Westwood.

A continuación presentamos una lista de las familias géneros y especies de los parasitoides identificados de las agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae en Panamá

## **SUPERFAMILIA CHALCIDOIDEA**

### **EULOPHIDAE**

***Aprostocetus* Westwood, 1833**

*Aprostocetus* sp1

*Aprostocetus* sp3

*Aprostocetus* sp4

*Aprostocetus* sp5

***Baruscapus* Foerster, 1856**

*Baruscapus* sp1

*Baruscapus* sp2

***Horismenus* Walker 1846**

*Horismenus* sp1

*Horismenus* sp2

***Styotrichia* LaSalle**

*Styotrichia* sp1

### **EUPELMIDAE**

***Eupelmus* Dalman, 1820**

*Eupelmus* sp1

### **EURYTOMIDAE**

***Eurytoma* Illiger, 1807**

*Eurytoma* sp1

***Sycophila* Walker, 1871**

*Sycophila* sp2

*Sycophila* sp3

*Sycophila* sp4

*Sycophila* sp6

*Sycophila* sp8

*Sycophila* sp13

*Sycophila* sp14

*Sycophila* sp15

*Sycophila* sp16

*Sycophila* sp17

### **ORMYRIDAE**

***Ormyrus* Westwood, 1832**

*Ormyrus venustus* Hanson 1992

*Ormyrus unifasciatipennis* Girault 1917

### **PTEROMALIDAE**

***Cecidellis***

*Cecidellis* sp1

*Cecidellis* sp2

***Semiotellus* Westwood, 1840**

*Semiotellus* sp1

**Individuos no determinados a generos**

*Coelocybinae* sp1 indet

*Coelocybinae* sp2 indet

*Coelocybinae* sp3 indet

*Coelocybinae* sp4 indet

*Coelocybinae* sp5 indet

**Pteromalidae 1 indet**

**Pteromalidae 2 indet**

### **TORYMIDAE**

***Torymus* Dalman, 1820**

***Torymus* sp2**

***Torymus* sp7**

***Torymus* sp8**

***Torymus* sp9**

***Torymus* sp10**

***Torymus* sp11**

***Torymus* sp12**

***Torymus* sp13**

### **SUPERFAMILIA ICHNEUMONOIDEA**

**Ichneumonidae 1 indet**

## **SUPERFAMILIA CHALCIDOIDEA**

### **FAMILIA EULOPHIDAE**

Se identificaron nueve morfoespecies cuatro pertenecientes al género *Aprostocetus* dos al género *Baruscapus* dos al género *Horismenus* y una al género *Styotrichia*

### **GENERO APROSTOCETUS Westwood 1833**

#### ***Aprostocetus* sp1**

**(Fig 2A)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.1 mm (n=15) Cabeza meso y metasoma verde metálico con brillo amarillento Coxas verde metálico fémures marrones con la porción basal marrón oscuro Tibias amarillas con ultimo segmento tarsal y pretarsos verde oscuro con brillo metálico Cabeza torulus ubicados a la altura del margen inferior de los ojos Mesosoma scutum fuertemente punturado y uniformemente pubescente con un par de setas en el margen posterolateral distintivamente más largas y fuertes que las otras Pronotum ligeramente reticulado con setas esparcidas Scutellum ligeramente reticulado con un par de setas lateromediales y un par de setas posterolaterales largas fuertes y semierectas sutura medial y dos suturas laterales presentes Propodeum y metanotum ligeramente reticulados propodeum con quilla medial Axila y scutellum ligeramente reticulados Metasoma ligeramente reticulado y ligeramente aplastado

dorsoventralmente tan largo como cabeza y mesosoma juntos todos los tergitos abdominales con una hilera de setas largas y decumbentes en la parte anterolateral

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Andricus* sp1 Sánchez 2011 presenta el unico registro documentado para Panamá con individuos emergidos de agallas inducidas por especies de los géneros *Amphibolips* y *Disholcaspis*

### ***Aprostocetus* sp3**

**(Fig 2B)**

Longitud del cuerpo de ♀ 1.5 mm (n=1) Cuerpo uniformemente verde oscuro con brillo metálico los sternitos del metasoma marrón amarillentos Coxas y fémures marrón oscuro Tibias marrón claro Ultimo segmento tarsal y pretarso oscuro Cabeza con torulus ubicados a nivel del margen inferior de los ojos Mesosoma pronotum rugoso con setas largas en el margen posterior Scutum punturado y pubescente con un par de setas en el margen lateroposterior distintivamente más largas y fuertes que las otras Scutellum ligeramente reticulado con un par de setas lateromediales y un par de setas posterolaterales largas fuertes y semierectas Metapleura con cuatro setas largas blancas y semierectas en el margen laterodorsal Propodeum ligeramente reticulado sin carinas quilla medial presente Ala posterior con un flequillo de setas largas en el margen posterior Metasoma todos los tergitos abdominales con hilera de setas largas y decumbentes en el margen anterolateral

Biología emergió únicamente de las agalla inducida por la especie *Dryocosmus* sp5

***Aprostocetus* sp4**

**(Fig 2C)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.1 mm (n=1) Cabeza y mesosoma negro oscuro y brillante Metasoma marrón oscuro Coxas fémures y tibias negras Tarsómeros marrón claro con ultimo segmento tarsal y pretarsos oscuro Cabeza torulus ubicados al nivel del margen inferior de los ojos Mesosoma scutum coriáceo con una hilera de setas largas y semierectas en el margen lateral Scutellum coriáceo con un par de setas lateromediales y un par de setas posterolaterales largas fuertes y semierectas Pronotum coriáceo con hilera de setas largas y semierectas en el margen posterior Metapleura con cuatro setas blancas largas y erectas en el margen laterodorsal Metasoma todos los tergitos abdominales con hilera de setas largas y decumbentes en el margen anterolateral Biología emergió únicamente de las agalla inducida por la especie *Neuroterus* sp1

***Aprostocetus* sp5**

**(Fig 2D)**

Longitud del cuerpo de ♀ 1.6 mm (n=1) Cabeza meso y metasoma marrón oscuro con brillo metálico Coxas y fémures marrones con un brillo metálico tibias amarillas Ultimo segmento tarsal y pretarso oscuro Cabeza torulus insertados a nivel del margen inferior de los ojos Mesosoma scutum liso con setas esparcidas Scutellum ligeramente reticulado con un par de setas lateromediales y un par de setas posterolaterales largas fuertes y semierectas Propodeum liso con quilla en la parte

media Metasoma triangular Tergitos abdominales con hilera de setas largas y decumbentes en el margen anterolateral

Biología emergió únicamente de las agalla inducida por la especie *Callirhytis* sp1

#### **GENERO *BARUSCAPUS* Foerster 1856**

##### ***Baruscapus* sp1**

**(Fig 2E)**

Longitud del cuerpo de ♀ 1.5 mm (n=1) Cuerpo uniformemente marrón oscuro con brillo metálico Patas amarillas con coxa y fémur marrón oscuro Cabeza con finas y cortas setas dispersas Torulus ubicados a nivel del margen inferior de los ojos Mesosoma pronotum visible en vista dorsal con finas y cortas setas dispersas Scutum ligeramente punturado y uniformemente setoso Scutellum con un par de setas lateromediales y un par de setas posterolaterales largas fuertes y semierectas Propodeum ligeramente reticulado con quilla central

Biología emergió únicamente de las agalla inducida por la especie *Neuroterus* sp1

##### ***Baruscapus* sp2**

**(Fig 2F)**

Longitud del cuerpo de 3.4 mm (n=10) Cabeza y cuerpo uniformemente verde – marrón metálico Patas amarillas con coxas y metafemur verde – marrón metálico Fémur de la pata anterior y media marrón en la base extendiéndose al área media Tarsus y pretarsus marrón Cabeza ligeramente reticulada con setas moderadamente largas y



dispersas Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media del mismo Ojos rojos Mesosoma ligeramente estriado Pronotum y scutum cubierto por setas moderadamente largas y semierectas este ultimo presenta en el margen posterior un par de setas evidentemente más largas que el resto Scutellum con surcos submediales evidentes con dos pares de setas largas y erectas (un par en el margen anterior y el otro par en el margen posterior) Complejo Metanotum – Propodeum lateralmente pubescente Metasoma ligeramente reticulado T2 con mechón de setas lateromediales largas y blanquecinas T3 y T4 con hilera de setas lateromediales largas y blanquecinas T5 con mechón de setas lateromediales largas y blanquecinas que se extienden al área dorsal a manera de hilera resto de los tergitos metasomales cubiertos por setas largas y blanquecinas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Andricus sp1*

## **GÉNERO *HORISMENUS* Walker 1846**

### ***Horismenus sp1***

**(fig 20)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.09 mm (n=6) Cuerpo verde metálico con brillo azulado Patas marrón claro coxas verde metálico fémures y pretarsos marrón metálico Escapo marrón y funiculos antenales verde metálicos Cabeza vértex y borde interno de los ojos ligeramente coriáceos Frente reticulada Vértex y frente con setas dispersas semierectas y fuertes Borde interno de los ojos con hilera de setas erectas y largas Ojos pubescentes Ocelos equidistantes entre si (ocelos laterales ubicados en una

protuberancia) Funiculos antenales densamente pubescentes Torulus ubicados en el margen inferior de los ojos Mesosoma pronotum con fila de setas tan largas que alcanzan 1/3 del largo del scutum decumbentes y ubicadas en el margen posterior Scutum fuertemente coriáceo con un par de setas anteromediales y un par de setas lateroposteriores (ambos pares de setas muy largas fuertes decumbentes) Scutellum fuertemente coriáceo con un par de setas largas fuertes y erectas ubicadas en el margen lateral con surco medio longitudinal Propodeum liso con área central con surco en forma de U y área media lisa Metasoma liso T1 reticulado posteriormente cubriendo la mitad del metasoma y con mechón de setas finas y decumbentes El resto de los tergitos con hilera de setas en el margen lateroanterior

Biología emergió de las agallas inducidas por las especies *Andricus spl* y *Dryocosmus sp2*

### ***Horismenus sp2***

**(Fig 2P)**

Longitud del cuerpo de ♀ 1.6 mm (n=6) Cuerpo oscuro Cabeza propodeum y margen lateral del tergito abdominal T1 verde metálico Patas amarillas con coxas verde metálica y fémures marrón metálico Tibias y pretarsos marrón Antena uniformemente verde metálica Cabeza vértex y área anterior de la frente fuertemente coriácea con setas dispersas fuertes y semierectas Resto de la frente fuertemente punturada Vértex con un par de setas evidentemente más largas que el resto Borde interno de los ojos con hilera de setas Ojos pubescentes Ocelos laterales ubicados en una elevación prominente

Mesosoma pronotum con hilera de setas largas y reclinadas ubicadas en el margen posterior Scutum fuertemente reticulado con un par de setas posteriores un par de setas anteriores y un par de setas laterales Todas las setas largas y reclinadas Scutellum fuertemente coriáceo con línea media y surcos laterales y un par de setas largas y semierectas en la porción media Metasoma T1 cubriendo más allá de la mitad del metasoma con porción anterolateral lisa y el resto ligeramente punturado con mechón de setas finas y reclinadas Resto de los tergitos abdominales con hilera de setas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Andricus spl*

## **GENERO *STYOTRICHIA***

### ***Styotrichia spl***

**(Fig 2W)**

Longitud del cuerpo de ♀ 1.4 mm (n=1) Cabeza mesosoma y T1 con brillo verde metálico Scutellum y la parte mesal de los tergitos abdominales T3 y T4 del metasoma marrón Meso y metatibia marrón Tarsómeros marrón Cabeza ligeramente estriada Mesosoma pronotum visible en vista dorsal y reticulado Scutum reticulado uniformemente setoso Scutellum con un par de setas anteromediales y un par de setas posterolaterales largas fuertes y reclinadas Sin surco submedial Propodeum ligeramente reticulado quilla medial muy delgada Pecíolo poco evidente Metasoma ligeramente reticulado

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Neuroterus spl*

## **FAMILIA EUPELMIDAE**

De esta familia solo se identificó una morfoespecie perteneciente al género *Eupelmus*

## **GÉNERO EUPELMUS Dalman 1820**

### ***Eupelmus* sp1**

(Fig 2N)

Longitud del cuerpo de ♀ 2.9 mm (n=7) Cuerpo completamente verde metálico con brillo marrón amarillento Patas amarillas metafémur y pretarsos marrón oscuro Cabeza fuertemente reticulada y uniformemente setosa Torulus ubicados por debajo de la línea inferior de los ojos Mesosoma pronotum con hilera de setas largas y semierectas en el margen posterior Scutum y Scutellum fuertemente reticulados y uniformemente setoso Metanotum con mechón de setas blancas y finas Mesopleura fuertemente reticulada Metacoxa con mechón de setas blancas y finas en el margen anterolateral Metasoma fuertemente reticulado Tergitos abdominales con mechón de setas laterales Seta lateral en el margen posterior que alcanza el ápice del abdomen (penultimo tergito abdominal)

Biología emergió de las agallas inducidas por las especies *Andricus* sp4 *Callirhytis* sp1 *Dryocosmus* sp2 y *Neuroterus* sp1 Sánchez 2011 reporta el unico registro documentado para Panamá con individuos emergidos de agallas inducidas por especies de los géneros *Amphibolips* y *Disholcaspis*

## **FAMILIA EURYTOMIDAE**

Se identificaron once morfoespecies de las cuales una corresponde al género *Eurytoma* y diez al género *Sycophila*

### **GÉNERO EURYTOMA Illiger 1807**

#### ***Eurytoma* sp1**

**(Fig 2Ñ)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.8 mm (n=6) Cuerpo uniformemente negro Patas amarillas con coxa fémur y pretarsos negros Metatibia negra en su porción media Cabeza fuertemente punturada y densamente pubescente Funiculos antenales densamente pubescentes con anillos Ojos y ocelos color plata Mesosoma fuertemente punturado Protórax uniformemente setoso en vista dorsal con hilera de setas en el margen posterior distintivamente más fuertes que las otras Scutum y Scutellum uniformemente setosos este ultimo con setas en el lateroposterior distintivamente más largas que las otras Metapleura con mechón de setas finas largas y decumbentes Propodeum fuertemente punturado con surco central Metasoma mayormente liso presentando leves punturaciones en el margen anterolateral de los tergitos abdominales T2 T3 y T4 T4 cubriendo la mitad del metasoma T5 con hilera de setas finas y decumbentes en el margen lateroanterior T6 y T7 con mechón de abundantes setas

Biología emergió de las agallas inducidas por las especies *Andricus* sp4 *Andricus* sp6 *Barycynips panamensis* *Callirhytis* sp1 *Cynips* sp2 *Dryocosmus* sp6 *Neuroterus* sp1 *Neuroterus* sp4 y *Neuroterus* sp8 El unico registro documentado para Panamá es

presentado por Sánchez 2011 quien senala individuos emergidos de agallas inducidas por especies de los géneros *Amphibolips* *Disholcaspis* y *Loxaulus*

## **FAMILIA ORMYRIDAE**

De esta familia se identificaron dos especies del género *Ormyrus* siete especímenes corresponde a la especie *Ormyrus venustus* mientras que cuatro pertenecen a la especie *Ormyrus unifasciatipennis*

## **GENERO ORMYRUS Westwood 1832**

### ***Ormyrus unifasciatipennis* Girault 1917**

(Fig 2S)

Longitud del cuerpo de ♀ 1.5 mm (n=4) Cuerpo azul – verdoso incluyendo la tégula y los fémures Escapo amarillo o verde Tibia marrón algunos especímenes presentan un tono de verde Cabeza frente regularmente y transversalmente estrigulado Flagelo antenal clavato con dos anillos segmentos funiculares ligeramente alargados y cuadrados apicalmente Mesosoma scutellum transverso y diagonalmente estrigulado el ápice no se extiende más allá del metanotum Ala anterior con una mancha infuscada debajo de la vena estigmal con una hilera incompleta de setas en la celda costal celda basal y especulo sin setas especulo abierto abajo Coxa posterior reticulada Metasoma subcilíndrico T4 y T6 con carina longitudinal media débil o ausente fóvea sombreada borde crenulado y débilmente imbricado T7 doblado hacia arriba Longitud del T8 subigual o menor que su altura

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Neuroterus sp7* Según los registros documentados para Panamá se han encontrado parasitoides emergidos de agallas inducidas por *Disholcaspis bisethiae* *Neuroterus sp3* y de un inductor no identificado (Sánchez 2011) La colecta de esta especie en esta investigación representa el tercer reporte para Panamá

***Ormyrus venustus* Hanson 1992**

**(Fig 2R)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.0 mm (n=6) Cabeza frente transversalmente estrigulada continuando lateralmente hacia el interior de la órbita Flagelo antenal subfiliforme con dos anillos segmentos funiculares ligeramente alargados y cuadrados Mesosoma scutellum transversalmente estrigado con extensos intersticios brillantes el ápice se extiende ligeramente más allá del metanotum Ala anterior con dos o tres setas en el ápice de la celda basal y una hilera completa de setas en la superficie inferior de la celda costal especulo sin setas y cerrado abajo por setas de la vena cubital Coxa posterior reticulada Metasoma comprimido a subcilíndrico en especies más pequeñas T4 y T6 con foveas ligeramente profundas bordes crenulados e imbricados y únicamente elevados ligeramente ápice reducido e imbricado posteriormente longitud de T7 ligeramente más ancho que largo

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Neuroterus sp1* Según los registros documentados para Panamá es la especie más común y ha sido colectada

sobre un numero plural de agallas de diferentes especies inductoras En nuestro trabajo representa el tercer reporte para Panamá

## **FAMILIA PTEROMALIDAE**

Se identificaron nueve morfoespecies de las cuales dos corresponden al género *Cecidellis* una al género *Semiotellus* y siete individuos no identificados

## **GENERO CECIDELLIS**

### ***Cecidellis* sp1**

**(Fig 2G)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.4 mm (n=1) Cuerpo totalmente amarillo Ojos amarillos y ocelos rojos Metasoma con franjas marrón Cabeza globosa ligeramente punturada Vértex y porción superior de la frente con setas fuertes semierectas y dispersas Antena con un anelli Mesosoma ligeramente coriáceo Pronotum y scutum uniformemente setosos Scutellum con un par de setas fuertes en el margen lateromedial Metapleura sin mechón de setas Metasoma liso T1 con mechón de setas mediales resto de los tergitos abdominales con hilera de setas en el margen anterolateral

Biología emergió únicamente de las agalla inducida por la especie *Dryocosmus* sp6

### ***Cecidellis* sp2**

**(Fig 2H)**



Longitud del cuerpo de ♀ 13 mm (n=1) Cabeza y mesosoma oscuro Ocelos rojos Metasoma marrón con brillo metálico Tergito abdominal T1 con brillo verde metálico Area espiracular con ligero brillo verde metálico Todas las patas amarillas con coxas y pretarsos marrón Cabeza reticulada con setas cortas finas y dispersas Antena con dos anillos Mesosoma fuertemente reticulado con setas cortas y toscamente dispersas Scutellum fuertemente reticulado con una par de setas en el margen lateromedial Metapleura con mechón de setas en el margen laterodorsal Propodeum liso con quilla medial delgada Metasoma liso T1 con mechón de setas mediales resto de los tergitos abdominales con hilera de setas en el margen lateroanterior

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Andricus spl*

## **GÉNEROS INDETERMINADOS**

### **Subfamilia Coelocybinae**

#### **Coelocybinae sp1 indet.**

**(Fig 2I)**

Longitud del cuerpo de ♀ 32 mm (n=1) Cabeza y cuerpo uniformemente negro metasoma con brillo metálico Patas amarillas con coxas negras y fémures marrones Cabeza finamente reticulada Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media Ojos color plata Mesosoma finamente reticulado Pronotum corto con hilera de setas moderadamente largas Notauli ausentes Scutellum con un par de setas moderadamente largas en el margen posterior Propodeum finamente

reticulado Metasoma mayormente liso con el margen anterolateral de los tergitos metasomales levemente reticulado Todos los tergitos metasomales con hilera de setas en el margen anterolateral

**Biología** emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Andricus spl*

**Coelocybinae sp2 indet.**

**(Fig 2J)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.5 mm (n=2) Cabeza y mesosoma negro metasoma marrón oscuro con brillo metálico Patas amarillas con coxas marrón oscuro y fémures marrón amarillento Cabeza finamente reticulada con setas finas blancas y dispersas Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media Antena pilosa con tres anillos cinco segmentos funiculares Ojos color plata Mesosoma uniformemente y finamente reticulado Pronotum corto con hilera de setas largas y semierectas Scutum con setas moderadamente largas y semierectas Scutellum con dos pares de setas largas y semierectas (un par en el margen anterior y el otro par en el margen posterior) Complejo Metanotum – Propodeum finamente reticulado lateralmente pubescente con mechón de setas largas finas y blanquecinas Metasoma mayormente liso presentando leves reticulaciones en el margen anterolateral de los tergitos metasomales T2 con mechón de setas lateromediales largas y blanquecinas T3 T4 y T5 con hilera de setas anterolaterales largas y blanquecinas el resto de los tergitos metasomales cubiertos por setas largas y blanquecinas

**Biología** emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Andricus spl*

**Coelocybinae sp3 indet.**

**(Fig 2K)**

Longitud del cuerpo de ♀ 3.1 mm (n=4) Cabeza y mesosoma negro metasoma marrón con brillo metálico Patas amarillas con coxas y fémures marrones Cabeza finamente reticulada con setas finas blancas y dispersas Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media Antena pilosa con tres anelli cinco segmentos funiculares Ojos color plata Mesosoma uniformemente y finamente reticulado Pronotum corto con hilera de setas largas y semierectas Scutum con setas moderadamente largas Scutellum con dos pares de setas largas y semierectas (un par en el margen anterior y el otro par en el margen posterior) Complejo Metanotum – Propodeum finamente reticulado lateralmente pubescente con mechón de setas largas finas y blanquesinas Metasoma mayormente liso presentando leves reticulaciones en el margen anterolateral de los tergitos metasomales T2 con mechón de setas largas y blanquecinas T3 T4 y T5 con hilera de setas anterolaterales largas y blanquecinas el resto de los tergitos metasomales cubiertos por setas largas y blanquecinas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Dryocosmus sp6*

**Coelocybinae sp4 indet.**

**(Fig 2L)**

Longitud del cuerpo de ♀ 3.4 mm (n=1) Cabeza y mesosoma negro metasoma marrón con brillo metálico Patas amarillas con coxas negras y fémures marrón oscuro Cabeza finamente reticulada con setas finas blancas y dispersas Torulus ubicados por

encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media Antena pilosa con tres anelli cinco segmentos funiculares Mesosoma uniformemente y finamente reticulado Pronotum corto con hilera de setas moderadamente largas y semierectas Scutum con setas cortas y dispersas Scutellum con dos pares de setas largas y semierectas (un par en el margen anterior y el otro par en el margen posterior) Complejo Metanotum – Propodeum finamente reticulado lateralmente pubescente con mechón de setas largas finas y blanquecinas Metasoma mayormente liso presentando leves reticulaciones en el margen anterolateral de los tergitos metasomales T2 con mechón de setas largas y blanquecinas T3 T4 y T5 con hilera de setas anterolaterales largas y blanquecinas el resto de los tergitos metasomales cubiertos por setas largas y blanquecinas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Dryocosmus sp2*

### **Coelocybinae sp5 indet**

**(Fig 2M)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.9 mm (n=1) Cabeza y mesosoma negro metasoma marrón con brillo metálico Patas amarillas Cabeza finamente reticulada con setas finas blancas y dispersas Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media Mesosoma uniformemente y finamente reticulado Pronotum corto con hilera de setas largas y semierectas Scutum con setas moderadamente largas y dispersas Técula con hilera de setas en su borde interno Scutellum con dos pares de setas largas y semierectas (un par en el margen anterior y el

otro par en el margen posterior) Complejo Metanotum – Propodeum finamente reticulado lateralmente pubescente con mechón de setas largas finas y blanquecinas Metasoma liso con leves reticulaciones en el margen anterolateral de los tergitos metasomales T2 con mechón de setas lateromediales largas y blanquecinas T3 T4 y T5 con hilera de setas anterolaterales largas y blanquecinas el resto de los tergitos metasomales cubiertos por setas largas y blanquecinas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Dryocosmus sp6*

**Pteromalidae 1 indet.**

**(Fig 2T)**

Longitud de cuerpo de ♀ 2.5 mm (n=1) Cabeza y mesosoma verde – azul metálico metasoma marrón con brillo metálico Patas marrón amarillentas con la coxa y el fémur de la pata posterior marrón metálico Cabeza cubierta por finas setas uniformemente distribuidas Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media Mesosoma uniformemente y finamente estriado Scutum densamente pubescente con setas largas y finas uniformemente distribuidas Scutellum cubierto por setas largas y finas uniformemente distribuidas Complejo Metanotum – Propodeum lateralmente pubescente con mechón de setas largas finas y blanquecinas Metasoma mayormente liso presentando leves estrias

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Neuroterus sp4*

**Pteromalidae 2 indet.**

**(Fig 2U)**

Longitud del cuerpo de ♀ 4.0 mm (n=1) Cabeza verde – amarillenta con brillo metálico mesosoma y metasoma verde metálico Patas marrones con coxas y fémures verde metálico Cabeza finamente reticulada Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media del mismo Antena densamente pilosa setas largas Mesosoma uniformemente y finamente reticulado Pronotum no visible en vista dorsal Scutum con un par de setas fuertes largas y erectas en el margen posterior Scutellum con un par de setas largas y erectas en el margen posterior Metasoma finamente reticulado T2 con mechón de setas lateromediales largas y blanquecinas T3 T4 y T5 con hilera de setas anterolaterales largas y blanquecinas el resto de los tergitos metasomales cubiertos por setas largas y blanquecinas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Callirhytis sp1*

#### **GENERO SEMIOTELLUS Westwood 1840**

##### ***Semiotellus sp1***

**(Fig 2V)**

Longitud del cuerpo de ♀ 4.7 mm (n=1) Cabeza y mesosoma verde – azulado con brillo metálico metasoma marrón con brillo metálico Patas amarillas con coxas verde – azul metálico Cabeza finamente reticulada cubierta por finas y cortas setas uniformemente distribuidas Torulus ubicados por encima del nivel inferior de los ojos no sobrepasando la altura media del mismo Antena con pilosidad densa fina corta y blanquecina con dos anelli seis segmentos funiculares clavola antenal pequeña con tres pseudosegmentos Ojos rojos Mesosoma uniformemente y finamente reticulado

Pronotum corto en el área media ensanchándose lateralmente Scutum cubierto por setas finas y cortas Scutellum con setas finas cortas y dispersas Axilas con hilera de setas en su borde interno Complejo Metanotum – Propodeum finamente reticulado lateralmente pubescente con mechón de setas largas finas y blanquecinas Metasoma mayormente liso presentando leves reticulaciones T2 con mechón de setas lateromediales largas y blanquecinas T3 T4 y T5 con mechón de setas lateromediales moderadamente largas y blancas extendiéndose al área dorsomedial a manera de hilera resto de los tergitos metasomales cubiertos por setas largas y blanquecinas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Callirhytis sp1*

## **FAMILIA TORYMIDAE**

De esta familia se identificaron ocho morfoespecies todas pertenecientes al género *Torymus*

### **GÉNERO TORYMUS Dalman 1820**

#### ***Torymus sp2***

**(Fig 2X)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.0 mm (n=1) Cuerpo violeta scutum pero la parte mesal de los tergitos T2 T5 con brillo verde metálico patas amarillas con coxa y fémur marrón metálico metatibia marrón Cabeza fuertemente estriada y uniformemente setosa torulus ubicados en la posición media de la altura ocular ocelo medio ligeramente ubicado delante de los posteriores Mesosoma fuertemente estriado y uniformemente

setoso metacoxa fuertemente punturada propodeum liso con carina medial metanotum con mechón de setas en el margen laterodorsal Metasoma liso T1 con tres setas mediales largas y finas T3 con cuatro setas lateroanteriores cortas y finas T4 y T5 con hilera de setas largas y finas

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Dryocosmus sp6* El único registro documentado para Panamá es de Sánchez 2011 quien señala individuos emergidos de agallas inducidas por especies de los géneros *Amphibolips* y *Disholcaspis*

#### ***Torymus sp7***

**(Fig 2Y)**

Longitud del cuerpo de ♀ 3.5 mm (n=1) Cabeza y mesosoma verde metálico con brillo azulado metasoma marrón amarillento con mancha oscura cubriendo desde la parte mesal del T3 hasta el último tergito abdominal patas amarillas coxas verde metálica en las patas media y posterior metafemur marrón oscuro en la parte media Cabeza cubierta por una fina y densa pubescencia Mesosoma fuertemente punturado cubierto por una fina y densa pubescencia scutellum con setas apenas más largas que las del resto del mesosoma Ovipositor tan largo como todo el cuerpo

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Andricus sp3*

#### ***Torymus sp8***

**(Fig 2Z)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.7 mm (n=1) Cabeza meso y metasoma verde metálico Metasoma verde metálico con la parte mesal de los tergitos abdominales



marrón Patas amarillas coxas y fémures verde metálico con brillo amarillento Cabeza ojos rojos primer ocelo ubicado delante de los otros dos por la mitad del diámetro de él mismo antena fuertemente setosa Mesosoma fuertemente punturado y cubierto por una fina pubescencia uniforme metapleura con un mechón de setas laterales propodeum con carina central y dos laterales Metasoma finamente reticulado T4 con hilera de finas y largas setas anterolaterales decumbentes T3 con cuatro setas finas y cortas ubicadas anterolateralmente Metacoxa fuertemente punturada y aplastada lateralmente Ovipositor tan largo como meso y metasoma juntos

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie de un género no determinado

***Torymus sp9***

**(Fig 2AA)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.3 mm (n=15) Cabeza meso y metatórax verde metálico con brillo amarillento Propodeum verde metálico Metasoma verde metálico con los tergitos abdominales oscuros Procoxa y mesocoxa marrón brillante Fémur de las patas posteriores verde metálico Metatibia marrón con ápice amarillo Cabeza cubierta por una fina pubescencia Mesosoma fuertemente estriado y cubierto por una fina pubescencia uniforme Propodeum liso Metasoma T1 con cuatro setas finas y largas T3 con tres setas finas y cortas T4 con hilera de setas finas y largas y T5 con mechón de setas dorsolaterales

**Biología** emergió de las agallas inducidas por las especies de los géneros *Callirhytis sp1*  
*Cynips sp2* *Dryocosmus sp2* *Dryocosmus sp6* *Dryocosmus sp7* y *Neuroterus sp1*

***Torymus sp10***

**(Fig 2AB)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.4 mm (n=15) Cabeza y mesosoma verde metálico con brillo amarillento Metasoma marrón amarillento Patas anteriores y medias amarillas Patas posteriores con coxas verde metálica fémur marrón claro y tibia marrón con la porción basal amarilla Cabeza cubierta por una fina pubescencia Mesosoma mesoscutum y scutellum (vista dorsal) fuertemente y toscamente punturados Fémur de la pata posterior (vista lateral) fuertemente punturado Propodeum punturado sin carina mesal ni lateral Ovipositor tan largo como la cabeza meso y metasoma juntos

**Biología** emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Callirhytis sp1*

***Torymus sp11***

**(Fig 2AC)**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.5 mm (n=20) Cabeza meso y metatórax verde metálico con brillo amarillento Metasoma con mancha oscura cubriendo su parte mesal Patas anteriores y medias amarillas Patas posteriores con fémur amarillo y ápice oscuro Cabeza cubierta por una fina pubescencia Mesosoma scutum y scutellum fuertemente estriados Metasoma T1 con ocho setas largas y decumbentes ubicadas en la porción media del tergo Tergitos abdominales T1 al T5 con mechón de setas abundantes largas y decumbentes las setas se ubican en la parte media de los tergitos T2 T3 y T4 mientras

que en el tergito T5 están ubicadas en la parte dorsal Propodeum finamente reticulado sin carina central ni laterales

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Dryocosmus sp2*

### ***Torymus sp12***

**(Fig 2AD)**

Longitud del cuerpo de ♀ 3.0 mm (n=2) Cabeza meso y metasoma verde metálico con scutum y scutellum con brillo amarillento patas con coxas y fémur verde metálico metatibia oscura con ápice amarillo Cabeza cubierta por una fina pubescencia Mesosoma mechón de setas largas y erectas en el margen lateral del propodeum propodeum reticulado con dos carinas laterales y una carina central Metapleura con mechón de setas T1 con 6-7 setas lateromediales largas y decumbentes T3 con 6 setas cortas anterolaterales dispuestas en hilera T4 con hilera de setas anterolaterales cortas y largas T5 con setas anterolaterales largas y decumbentes

Biología emergió de las agallas inducidas por las especies *Coffeikokkos sp1* y *Dryocosmus sp7*

### ***Torymus sp13***

**(Fig 2AE)**

Longitud del cuerpo de ♀ 3.9 mm (n=7) Cabeza verde metálica Pronotum scutum y scutellum verde metálico con brillo amarillento Propodeum verde metálico Metasoma verde oscuro con T5 amarillo metálico Coxas y fémur verde oscuro con brillo amarillento Metatibia amarilla metálica con ápice amarillo y tarsómeros Cabeza

cubierta por una fina pubescencia Mesosoma scutun y scutellum fuertemente punturados Metacoxa ligeramente punturada Propodeum liso Metasoma T4 con hilera de setas finas decumbentes T5 con doce setas en su porción media Ovipositor más largo que meso y metasoma juntos

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Callirhytis sp1*

## **SUPERFAMILIA ICHNEUMONOIDEA**

### **FAMILIA ICHNEUMONIDAE**

Se identificó una morfoespecie la cual no fue posible su identificación a nivel de género

#### **Ichneumonidae 1 indet.**

**(Fig Q)**

Longitud del cuerpo de ♀ 8 mm (n=1) Cuerpo negro con bandas blancas principalmente en el metasoma Patas marrón amarillentas Antenas negras con los segmentos medios del flagellum blancos Cabeza predominantemente negra excepto por la frente vértex y el occipucio Suturas parapocidiales blancas atravesando todo el scutum Scutellum blanco con bandas negras laterales Tegula blanca Alas hialinas con venas marrón

Biología emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Dryocosmus sp2*



Fig. 2 Habitus de las especies parasitoides asociadas a cecidias inducidas por especies de la tribu Cynipini (Hym., Cynipidae) en los bosques montanos de Panamá: A) *Aprostocetus* sp1. B) *Aprostocetus* sp3. C) *Aprostocetus* sp4. D) *Aprostocetus* sp5. E) *Baruscapus* sp1. F) *Baruscapus* sp2. G) *Cecidellis* sp1. H) *Cecidellis* sp2. I) *Coelocybiniae* sp1 indet. J) *Coelocybiniae* sp2 indet. K) *Coelocybiniae* sp3 indet. L) *Coelocybiniae* sp4 indet. M) *Coelocybiniae* sp5 indet. N) *Eupelmus* sp1. Ñ) *Eurytoma* sp1. O) *Horismenus* sp1. P) *Horismenus* sp2. Q) *Ichneumonidae* sp2. R) *Ormyrus unifasciatipennis*. S) *Ormyrus venustus*. T) *Pteromalidae* 1 indet. U) *Pteromalidae* 2 indet. V) *Semiotrichia* sp1. W) *Syotrichia* sp1. X) *Torymus* sp2. Y) *Torymus* sp7. Z) *Torymus* sp8. AA) *Torymus* sp9. AB) *Torymus* sp10. AC) *Torymus* sp11. AD) *Torymus* sp12. AE) *Torymus* sp13.

## **2 Especies del género *Sycophila* que parasitan en agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae**

Los parasitoides identificados del género *Sycophila* emergieron de 12 de 29 agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae. En total se identificaron 158 individuos del género *Sycophila* incluidos en 10 morfoespecies.

A continuación se listan las morfoespecies identificadas del género *Sycophila* que parasitan especies de agallas inducidas por Cynipidae en plantas del género *Quercus* en Panamá.

### **EURYTOMIDAE**

#### ***Sycophila* Walker, 1871**

*Sycophila* sp2

*Sycophila* sp3

*Sycophila* sp4

*Sycophila* sp6

*Sycophila* sp8

*Sycophila* sp13

*Sycophila* sp14

*Sycophila* sp15

*Sycophila* sp16

*Sycophila* sp17

***Sycophila* sp2 sp. nov.**

**(Fig. 3A)**

**Material tipo:** Holotipo ♀, Volcán Barú, Boquete, Provincia de Chiriquí, Panamá, después de Caseta ANAM, entre 1800 y 2070 msnm, ex agalla de *Callirhytes* (Hym., Cynipidae).

recolectadas sobre *Quercus salicifolia* el 30 I 2008 En colección Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 5 ♀ mismos datos que el holotipo Paratipos en colección PCMENT

### **Diagnostico**

Cercana a *Sycophila quercilanae* (Fitch) registrada en New York en la mayoría de sus caracteres morfológicos y coloración pero se diferencia de esta por el numero de setas en la vena submarginal en la proporción largo ancho de la cabeza en vista dorsal y en la esculturación del área ocelar y malar *Sycophila* sp2 tiene 19 setas en la vena submarginal mientras que *S. quercilanae* tiene de 12 14 setas La nueva especie tiene 2 1 mm en la proporción largo por ancho de la cabeza en vista dorsal mientras que *S. quercilanae* tiene 1 6 *S. quercilanae* presenta el área ocelar finamente punturada mientras que *Sycophila* sp2 presenta el área ocelar fuertemente reticulada La nueva especie tiene el área malar estriada mientras que *S. quercilanae* sin estrias

### **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 2 5 mm (rango 2 0 – 2 9 n=10) Cabeza marrón amarillenta con mancha negra en el occipucio extendiéndose al triangulo ocelar y al margen superior de la frente Pronotum scutum y scutellum marrón amarillentos con banda negra que atraviesa el área media Scutum y scutellum con manchas negras anterolaterales Propodeum negro Metasoma con T1 y T2 negros los restantes tergitos abdominales marrón con banda negra cubriendo su parte mesal Patas amarillas

### ***Hembra.***

Cabeza en vista dorsal (Fig 4B) transversa 2.1 veces más ancha que alta 1.1 veces más ancha que el protorax POL aproximadamente 3.1 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las órbitas por 1.3 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 4A) 1.5 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.7 veces la altura del ojo Fosetas antenales ubicadas al nivel inferior de los ojos Cara inferior con estrias que convergen en el clipeo Antenas (Fig 4C) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.1 veces menos que la anchura de la cabeza pilosidad moderadamente larga con sencillas placoideas en todo el flagelum pedicelo 2.1 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 1.7 veces más largo que ancho F1 1.1 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 3.4 2.7 2.6 2.7 2.7 clavola antenal 2.7 veces más larga que ancha con tres pseudosegmentos Escultura de la cabeza ligeramente reticulada con pilosidad larga

Mesosoma en vista dorsal 1.6 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 4E) 1.7 veces más ancho que largo fuertemente reticulado setas largas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 4D) 1.8 veces más ancho que largo con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 4F) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Mesopleura en su parte anterior fuertemente reticulada triangulus y espejuelo ligeramente estriado (Fig 4H) Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 4G) no uniformemente



reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquecinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal siete espinas fuertes y cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 4I)

Metasoma oval con el margen ventral ligeramente plano longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1.2 veces más que el metasoma Pecíolo 1.1 veces más corto que la coxa posterior T3 1.7 veces más largo que T2 T4 1.2 veces más largo que T3 T5 1.1 veces más largo que T4 Tergitos abdominales lisos

Alas anteriores banda submarginal ausente Venas marginal y postmarginal ausentes Longitud relativa de la vena estigmal 2.5 (100x) Uncus bien definido Celda basal del ala anterior pilosa con siete setas Speculum cerrado por una hilera de setas área discal densamente pilosa

### **Biología.**

Emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Callirhytis* sp1 recolectada sobre *Quercus salicifolia* Según los registros documentados para Panamá se han encontrado parasitoides emergidos de agallas inducidas por *Amphibolips castroviejo* también colectada sobre *Quercus salicifolia* (Sánchez 2011)

### **Distribución**

*Sycophila* sp2 sp nov fue encontrada entre 1800 y 2070 msnm en Panamá Provincia de Chiriquí Boquete Volcán Baru después de Caseta ANAM Boquete Carretera de Volcancito Renacimiento Selva Negra a 1260 msnm Boquete subida Volcán Baru (después de Caseta ANAM) entre 1800 y 2070 msnm

***Sycophila* sp3 sp nov**

**(Fig 3B)**

**Material tipo** Holotipo ♀ Panamá, Provincia de Chiriquí Boquete Carretera Volcancito (antes de Caseta de Ocho Santos) ex agalla de *Callirhytis* (Hym Cynipidae) recolectadas sobre *Quercus salicifolia* el 28 I 2008 En colección Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 1 ♀ mismos datos que el holotipo 2 ♀ ex agalla de *Neuroterus* sobre *Q lancifolia* Renacimiento Selva Negra a 1260 msnm colec 24 XI 2008 1 ♀ ex agalla de *Neuroterus* sobre *Q bumelioides* Boquete Subida Volcán Baru (después de Caseta ANAM) entre 1800 y 2070 msnm colec 30 I 2008 1 ♀ ex agalla de *Neuroterus* sobre *Q bumelioides* Volcán Baru entre 1800 y 2070 m 8 47 50 8 N 82 29 35 9W colec 28 I 2009 Paratipos en colección PCMENT

**Diagnóstico**

Similar a *Sycophila* sp2 descrita arriba en la mayoría de sus caracteres morfológicos y coloración La nueva especie se diferencia por el patrón de coloración de la cabeza pronotum scutum y scutellum en la ubicación de las fosetas antenales numero de espinas en la tibia posterior en la forma del metasoma y en el numero de setas de la vena submarginal y celda basal *Sycophila* sp3 tiene la cabeza marrón mientras que *Sycophila* sp2 tiene una mancha negra que se extiende al triangulo ocelar hasta el margen superior de la frente La nueva especie tiene el pronotum marrón mientras que *Sycophila* sp2 tiene una banda negra en el área media *Sycophila* sp3 puede presentar o no una débil banda negra en el área media del scutum y scutellum mientras que *Sycophila* sp2 siempre

presentará esta banda negra fuertemente marcada. La nueva especie tiene las fosetas antenales ubicadas por encima del nivel ventral de los ojos mientras que en *Sycophila* sp2 están a nivel ventral de los ojos. *Sycophila* sp3 tiene ocho espinas en la tibia posterior mientras que *Sycophila* sp2 tiene siete. La nueva especie tiene el metasoma oval con el margen ventral ligeramente plano mientras que *Sycophila* sp2 lo tiene semicircular. *Sycophila* sp3 tiene 17 setas en la vena submarginal mientras que *Sycophila* sp2 tiene 19. La nueva especie tiene de tres a cuatro setas en la celda basal mientras que *Sycophila* sp2 tiene siete.

### **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.2 mm (rango 1.7 – 2.6 n=10). Marrón con una débil banda negra que puede estar o no presente en el scutum y scutellum. Propodeum negro en el área anterior y media. Metasoma con banda negra atravesando dorsalmente los tergitos abdominales. Patas marrón.

### **Hembra**

Cabeza en vista dorsal (Fig. 5B) transversa 1.9 veces más ancha que alta. 1.2 veces más ancha que el pronotum. POL aproximadamente 3.3 veces más largo que OOL. ocelos laterales separados de las orbitas por 1.2 veces la longitud de sus diámetros. Cabeza en vista frontal (Fig. 5A) 1.5 veces más ancha que alta. genas no expandidas detrás de los ojos compuestos. espacio malar 0.7 veces la altura del ojo compuesto. Fosetas antenales ubicadas por encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando el nivel medio del mismo. Cara inferior con fuertes estrias que convergen en el clipeo. Antenas (Fig. 5C) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.1 veces más que la

anchura de la cabeza pilosidad moderadamente larga con sencillas placoideas en todo el flagelum pedicelum 2.2 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 1.6 veces más largo que ancho F1 1.2 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 2.8 2.3 2.3 2.3 2.4 clavola antenal 2.9 veces más larga que ancha con tres pseudosegmentos Escultura de la cabeza fuertemente reticulada con pilosidad corta blanquecina

Mesosoma en vista dorsal 1.8 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 5D) 1.7 veces más ancho que largo fuertemente reticulado setas largas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 5E) 2.0 veces más ancho que largo con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 5G) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 5F) en su parte anterior fuertemente reticulada triangulus y especulo fuertemente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 5I) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquesinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal ocho espinas fuertes y cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 5H)

Metasoma semicircular longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1.3 veces más que el metasoma Peciolo 1.1 veces más corto que la coxa posterior T3 1.4 veces más largo que T2 T4 1.3 veces más largo que T3 T5 1.0 veces más corto que T4 Tergitos abdominales lisos

Alas anteriores banda submarginal ausente Venas marginal y postmarginal ausentes  
Longitud relativa de la vena estigmal 2.5 (100x) Uncus bien definidos Celda basal del ala anterior pilosa con tres a cuatro setas Speculum cerrado por una hilera de setas área discal densamente pilosa

### **Biología**

Emergió de las agallas inducidas por las especies *Callirhytis* sp1 recolectada sobre *Quercus salicifolia* *Neuroterus* sp1 recolectada sobre *Q. bumelioides* y *Neuroterus* sp8 recolectada sobre *Q. lancifolia* Según los registros documentados para Panamá se han encontrado parasitoides emergidos de agallas inducidas por *Amphibolips castrovieji* (Sánchez 2011)

### **Distribución**

*Sycophila* sp3 sp. nov. fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriquí Boquete Carretera Volcancito (antes de Caseta de Ocho Santos) Renacimiento Selva Negra a 1260 msnm Boquete Subida Volcán Baru (después de Caseta ANAM) entre 1800 y 2070 msnm Volcán Baru entre 1800 y 2070 m 8 47 50.8 N 82 29 35.9 W Volcán Baru entre 1800 y 2070 m Boquete Carretera Volcancito a 1400 msnm Boquete El Salto a 1367 msnm

### ***Sycophila* sp4 sp. nov.**

**(Fig 3C)**

Material tipo Holotipo ♀ Panamá Provincia de Chiriquí Volcán Baru entre 1800 y 2200 msnm ex agalla de *Dryocosmus* (Hym. Cinipidae) recolectadas sobre *Quercus*

*bumelioides* el 28 I 2008 En colección Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 3 ♀ ex agalla de *Cynips* sobre *Q lancifolia* Renacimiento 8 49 58 7 N 82 44 44 5 W 1270 m colec 24 XI 2008 1 ♀ ex agalla de *Dryocosmus* sobre *Q lancifolia* Renacimiento Selva Negra a 1260 msnm colec 22 I 2009 1 ♀ ex agalla de *Andricus* sobre *Q salicifolia* Boquete Carretera Volcancito colec 21 XII 2008 1 ♀ Mismos datos excepto ex agalla de *Dryocosmus* 1 ♀ Mismos datos que el holotipo excepto ex agalla de *Callirhytis* sobre *Q salicifolia* colec 28 II 2009 1 ♀ ex agalla de *Callirhytis* sobre *Q salicifolia* Boquete Carretera Volcancito colec 28 I 2008 1 ♀ mismos datos excepto colec 25 I 2009 1 ♀ ex agalla de *Neuroterus* sobre *Q bumelioides* Volcán Baru entre 1800 y 2070 m colec 30 I 2008 Paratipos en colección PCMENT

### Diagnóstico

Similar a *Sycophila* sp2 en la mayoría de sus caracteres morfológicos y coloración pero se diferencia por el patrón de coloración del margen superior de la frente pronotum scutum y scutellum por la ubicación de las fosetas antenales en la proporción largo por ancho de la clavola antenal y mesosoma forma del metasoma y en el numero de setas de la vena submarginal *Sycophila* sp4 tiene el margen superior de la frente marrón – amarillento mientras que *Sycophila* sp2 lo tiene negro La nueva especie tiene el pronotum marrón – amarillento mientras que *Sycophila* sp2 tiene una banda negra en el área media *Sycophila* sp4 tiene el scutum y scutellum marrón – amarillentos mientras que *Sycophila* sp2 tiene el scutum y scutellum con manchas negras anterolaterales La nueva especie tiene las fosetas antenales ubicadas por encima del nivel

inferior de los ojos no alcanzando el nivel media del mismo mientras que en *Sycophila* sp2 están a nivel inferior de los ojos *Sycophila* sp4 tiene 1.8 en la proporción largo por ancho de la clavola antenal mientras que *Sycophila* sp2 tiene 2.7 La nueva especie tiene 2.3 en la proporción largo por ancho del mesosoma mientras que *Sycophila* sp2 tiene 1.6 *Sycophila* sp4 tiene el metasoma semicircular mientras que *Sycophila* sp2 lo tiene oval con el margen ventral ligeramente plano La nueva especie tiene 15 setas en la vena submarginal mientras que *Sycophila* sp2 tiene 19

### **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.4 mm (rango 2.0 – 2.8 n=10) Marrón amarillento con mancha negra en el occipucio extendiéndose al triángulo ocelar Scutum y scutellum con mancha negra en el área media Propodeum negro en su margen anterior y medio T metasomales I al IV con banda negra cubriendo su parte mesal Patas amarillas

### **Hembra**

Cabeza en vista dorsal (Fig 6B) transversa 2.0 veces más ancha que alta 1.3 veces más ancha que el protórax POL aproximadamente 2.6 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las orbitas por 1.1 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 6A) 1.5 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.7 veces la altura del ojo Fosetas antenales ubicadas por encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando la altura media del mismo Cara inferior con fuertes estrías que convergen en el clipeo Antenas (Fig 6C) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.2 veces menos que la anchura de la cabeza setas moderadamente largas con sencillas placoides en todo el flagelum pedicelum 1.8

veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 1 3 veces más largo que ancho FI 1 1 veces más corto que el pedicelo Largo relativo de los segmentos de la antena 2 1 1 8 1 8 1 9 1 9 clavola antenal 1 8 veces más larga que ancha con tres pseudosegmentos Escultura de la cabeza fuertemente reticulada con pilosidad corta Mesosoma en vista dorsal 2 3 veces más largo que ancho homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 6F) 1 6 veces más ancho que largo fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 6D) 1 8 veces más ancho que largo con notaulis percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado cubierto por largas setas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 6E) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado cubierto por largas setas uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 6I) en su parte anterior fuertemente reticulada triangulus ligeramente estriado especulo ligeramente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 6G) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media, lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquesinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal siete espinas cortas no sobrepasando la anchura de la tibia (Fig 6H)

Metasoma semicircular longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1 4 veces más que el metasoma Peciolo 1 03 veces más corto que la coxa posterior T3 1 4 veces más largo que T2 T4 1 2 veces más largo que T3 T5 1 04 veces más corto que T4 Tergitos abdominales lisos

Alas anteriores banda submarginal ausente Venas marginal y postmarginal ausentes Longitud relativa de la vena estigmal 3 1 (100x) Uncus bien definidos Celda basal del



ala anterior pilosa de cinco a siete setas Speculum cerrado por una hilera de setas área discal densamente pilosa

### **Biología.**

Emergió de las agallas inducidas por las especies *Andricus* sp1 *Andricus* sp2 *Callirhytis* sp1 todas recolectadas sobre *Q salicifolia* de la especie *Cynips* sp2 recolectada sobre *Q lancifolia* de *Dryocosmus* sp1 recolectada sobre *Q bumelioides* *Dryocosmus* sp2 recolectada sobre *Q salicifolia* *Dryocosmus* sp7 recolectada sobre *Q lancifolia* y de *Neuroterus* sp1 recolectada sobre *Q bumelioides*

Para Panamá se han registrado parasitoides emergidos de agallas inducidas por los géneros *Amphibolips* *Bassetia* y *Disholcaspis* resaltando el hecho que es la única especie de parasitoide que emergió de agallas inducidas por *Bassetia caulicola* (Sánchez 2011)

### **Distribución**

*Sycophila* sp4 sp nov fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriquí Volcán Baru Nevera – C Mameicillo Boquete El Salto a 1367 msnm Volcán Baru P Muleto – C Mameicillo Renacimiento Selva Negra a 1270 msnm Boquete Carretera de Volcancito frente al Balneario La Estancia (árbol de 15 m) Volcán Baru entre 1800 – 2070 m Volcán Baru entre 1800 – 2200 m Boquete Carretera de Volcancito a 1400 m Renacimiento a 1270 m 8 49 58 7 N 82°44 44 5 W Renacimiento Selva Negra a 1260 msnm

***Sycophila* sp6 sp nov**

**(Fig 3D)**

**Material tipo** Holotipo ♀ Panamá, Provincia de Chiriquí Renacimiento Selva Negra a 1260 msnm ex agalla de *Andricus* (Hym Cynipidae) recolectadas sobre *Quercus lancifolia* el 9 V 2009 En colección Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 2 ♀ ex agalla de *Cynips* sobre *Q lancifolia* Renacimiento a 1270 m 8 49 58 7 N 82 44 44 5 W colec 24 XI 2008 Paratipos en colección PCMENT

**Diagnóstico**

Similar a *Sycophila* sp2 en la mayoría de sus caracteres morfológicos y coloración pero la nueva especie se diferencia por el patrón de coloración del pronotum y scutellum en la proporción ancho por alto de la cabeza en vista dorsal en la longitud de POL con respecto a OOL en la proporción ancho por largo del mesosoma y pronotum en el número de espinas en la tibia posterior y en el número de setas de la vena submarginal y celda basal La nueva especie tiene el pronotum marrón – amarillento mientras que *Sycophila* sp2 tiene una banda negra en el área media *Sycophila* sp6 tiene el scutellum marrón – amarillento mientras que *Sycophila* sp2 con manchas negras anterolaterales La nueva especie tiene 3 1 en la proporción ancho por alto de la cabeza mientras que *Sycophila* sp2 tiene 2 1 *Sycophila* sp6 tiene 2 2 en la longitud de POL con respecto a OOL mientras que *Sycophila* sp2 tiene 3 1 La nueva especie tiene 2 7 en la proporción ancho por largo del mesosoma en vista dorsal mientras que *Sycophila* sp2 tiene 1 6 *Sycophila* sp6 tiene 2 4 en la proporción ancho por largo del pronotum

mientras que *Sycophila* sp2 tiene 17 La nueva especie tiene diez espinas en la tibia posterior mientras que *Sycophila* sp2 tiene siete *Sycophila* sp6 tiene 18 setas en la vena submarginal mientras que *Sycophila* sp2 tiene 19 La nueva especie tiene de 23 setas en la celda basal mientras que *Sycophila* sp2 tiene 7

### **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.5 mm (rango 2.0 – 3.0 n=3) Marrón amarillento con mancha negra en el occipucio extendiéndose al triangulo ocelar y al margen superior de la frente Scutum y scutellum con banda negra que atraviesa el área media Scutum con manchas negras anterolaterales Propodeum negro en al área anterior y media T metasomales cubiertos por una banda negra en su parte mesal Patas amarillas

### **Hembra**

Cabeza en vista dorsal (Fig 7B) transversa 3.1 veces más ancha que alta 1.1 veces más ancha que el pronotum POL aproximadamente 2.2 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las orbitas por 1.2 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 7A) 1.6 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.7 veces la altura del ojo compuesto Foseitas antenales ubicadas al nivel inferior de los ojos Cara inferior con estrias que convergen en el clipeo Antenas (Fig 7D) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.3 veces más que el ancho de la cabeza pilosidad moderadamente larga con sencillas placoideas en todo el flagelum pedicelum 2.8 veces más largo que ancho primer segmento del funiculo antenal 1.9 veces más largo que ancho F1 1.1 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 3.6 3.1 3.1 3.1 3.0 clavola

antenal 2.9 veces más larga que ancha con tres pseudosegmentos Escultura de la cabeza fuertemente reticulada con pilosidad uniforme

Mesosoma en vista dorsal 2.7 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 7C) 2.4 veces más ancho que largo fuertemente reticulado setas largas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 7E) 1.9 veces más ancho que largo con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 7F) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 7H) en su parte anterior ligeramente reticulada triangulus ligeramente estriado especulo ligeramente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 7G) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquesinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal 10 espinas fuertes y cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 7I)

Metasoma oval con el margen ventral ligeramente plano longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1.3 veces más que el metasoma Peciolo 1.1 veces más corto que la coxa posterior T3 1.6 veces más largo que T2 T4 1.2 veces más largo que T3 T5 1.1 veces más largo que T4 Tergitos abdominales lisos

Alas anteriores banda submarginal ausente Venas marginal y postmarginal ausentes Longitud relativa de la vena estigmal 2.8 (100x) Uncus bien definidos Celda basal del ala anterior pilosa con dos o tres setas Speculum cerrado por una hilera de setas área discal densamente pilosa

## **Biología.**

Emergió de las agallas inducidas por las especies *Andricus* sp6 y *Cynips* sp2 ambas recolectadas sobre *Quercus lancifolia* Para Panamá se reporta esta especie emergida unicamente de la agalla inducida por *Amphibolips aliciae* (Sánchez 2011)

## **Distribución**

*Sycophila* sp6 sp nov fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriqui Renacimiento Selva Negra a 1260 msnm Renacimiento 1270 m 8 49 58 7 N 82 44 44 5 W Boquete Carretera de Volcancito

### ***Sycophila* sp8 sp nov**

**Figs xxx**

Material tipo Holotipo ♀ Panamá, Provincia de Chiriqui Volcán Baru entre 1800 y 2200 m ex agalla de *Callirhytis* (Hym Cynipidae) recolectadas sobre *Quercus salicifolia* el 28 II 2009 En colección Programa Centroamericano de Maestria en Entomología (PCMENT) Paratipos 4 ♀ mismos datos que el holotipo 2 ♀ mismos datos que el holotipo excepto 1800 – 2070 m colec 30 I 2008 1 ♀ ex agalla de *Callirhytis* sobre *Q salicifolia* Renacimiento Carretera de Volcancito a 1400 m colec 28 I 2008 1 ♀ mismos datos excepto colec 25 I 2009 1 ♀ ex agalla de *Andricus* sobre *Q salicifolia* Boquete El Salto a 1431 m colec 14 III 2008 Paratipos en colección PCMENT

## **Diagnóstico**

Similar a *Sycophila* sp6 en la mayoría de sus caracteres morfológicos y coloración pero se diferencia de esta en la proporción ancho por alto de la cabeza en vista dorsal en la longitud de POL con respecto a OOL en la ubicación de las fosetas antenales en la longitud relativa de los segmentos antenales en la proporción ancho por largo del pronotum en el numero de espinas en la tibia posterior y en el numero de setas en la vena submarginal y celda basal *Sycophila* sp8 tiene 2 0 en la proporción ancho por alto de la cabeza en vista dorsal mientras que *Sycophila* sp6 tiene 3 1 La nueva especie tiene 3 1 en la longitud de POL con respecto a OOL mientras que *Sycophila* sp6 tiene 2 2 *Sycophila* sp8 tiene las fosetas antenales ubicadas por debajo del nivel ventral de los ojos mientras que en *Sycophila* sp6 están a nivel ventral de los ojos La nueva especie tiene 2 1 1 8 1 9 2 1 1 9 en la longitud relativa de los segmentos antenales mientras que *Sycophila* sp6 tiene 3 6 3 1 3 1 3 1 3 0 *Sycophila* sp8 tiene 1 8 en la proporción ancho por largo del pronotum mientras *Sycophila* sp6 tiene 2 4 La nueva especie tiene en la tibia posterior seis espinas mientras que *Sycophila* sp6 tiene 10 *Sycophila* sp8 tiene 22 setas en la vena submarginal mientras que *Sycophila* sp6 tiene 18 La nueva especie tiene cuatro setas en la celda basal mientras que *Sycophila* sp6 tiene de dos a tres setas

## **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.2 mm (rango 1.6 – 2.8 n=10) Marrón amarillento con mancha negra en el occipucio extendiéndose al triangulo ocelar y al margen superior de la frente Scutum y scutellum con banda negra que atraviesa el área media Scutum

con manchas negras anterolaterales Propodeum negro T metasomales cubiertos por una banda negra en su parte mesal Patas amarillas

### ***Hembra***

Cabeza en vista dorsal (Fig 8B) transversa 2.0 veces más ancha que alta 1.1 veces más ancha que el pronotum POL aproximadamente 3.1 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las orbitas por 1.1 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 8A) 1.5 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.6 veces la altura del ojo compuesto Fosetas antenales ubicadas por debajo del nivel inferior de los ojos Cara inferior con estrias que convergen en el clipeo Antenas (Fig 8D) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.1 veces más que la anchura de la cabeza pilosidad moderadamente larga con sencillas placoideas en todo el flagelum pedicelum 2.1 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 1.4 veces más largo que ancho F1 1.4 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 2.1 1.8 1.9 2.1 1.9 clavola antenal 2.5 veces más larga que ancha con tres pseudosegmentos Escultura de la cabeza fuertemente reticulada con pilosidad corta y uniforme

Mesosoma en vista dorsal 2.4 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 8C) 1.8 veces más ancho que largo fuertemente reticulado setas largas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 8E) 2.0 veces más ancho que largo con notaulis percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado cubierto por setas largas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 8F) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado con setas largas uniformemente

distribuidas Mesopleura (Fig 8H) en su parte anterior fuertemente reticulada triangulus ligeramente estriado especulo ligeramente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 8G) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquecinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal seis espinas fuertes y cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 8I)

Metasoma oval longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1.2 veces más que el metasoma Peciolo 1.5 veces más corto que la coxa posterior T3 1.6 veces más largo que T2 T4 1.3 veces más largo que T3 T5 1.1 veces más corto que T4 Tergitos abdominales lisos

Alas anteriores banda submarginal ausente Venas marginal y postmarginal ausentes Longitud relativa de la vena estigmal 2.0 (100x) Uncus bien definidos Celda basal del ala anterior pilosa con cuatro setas Speculum cerrado por una hilera de setas área discal densamente pilosa

### **Biología**

Emergió de las agallas inducidas por las especies *Andricus* sp1 *Callirhytis* sp1 y *Dryocosmus* sp2 todas recolectadas sobre *Quercus salicifolia*

Para Panamá Sánchez 2011 reporto haber encontrado esta especie unicamente en las agallas inducidas por los géneros *Amphibolips* *Disholcaspis* y *Loxaulus*

### **Distribución**

*Sycophila* sp8 sp nov fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriquí Boquete El Salto a 1367 msnm Volcán Baru entre 1800 y 2200 m Volcán Baru entre



1800 y 2070 m 8 47 50 8 N 82 29 35 9 W Boquete El Salto a 1431 m Volcán Baru  
entre 1800 y 2070 m Boquete Carretera de Volcancito 1400 msnm

***Sycophila* sp13 sp nov**

**(Fig 3F)**

Material tipo Holotipo ♀ Panamá, Provincia de Chiriquí Boquete El Salto a 1431 m  
8 47 32 8 N 82 27 37 9 W ex agalla de *Neuroterus* (Hym Cynipidae) recolectadas  
sobre *Quercus bumelioides* el 7 V 2008 En colección Programa Centroamericano de  
Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 1 ♀ ex agalla de *Neuroterus* sobre *Q*  
*bumelioides* Boquete Subida Volcán Baru (después de Caseta ANAM) entre 1800 y 2070  
msnm colec 8 V 2008 1 ♀ mismos datos excepto colec 30 I 2008 2 ♀ ex agalla de  
*Neuroterus* sobre *Q bumelioides* Boquete El Salto a 1367 msnm colec 7 V 2008 2 ♀  
ex agalla de *Neuroterus* sobre *Q bumelioides* Volcán Baru entre 1800 y 2070 m colec  
30 I 2008 Paratipos en colección del PCMENT

**Diagnóstico**

Similar a *Sycophila* sp17 (descrita más adelante en este documento) en la  
mayoría de sus caracteres morfológicos pero se diferencia de esta en el patrón de  
coloración de la cabeza pronotum scutum y scutellum en la ubicación de las fosetas  
antennales en la proporción ancho por largo en vista dorsal del mesosoma y del  
mesoscutum en el número de espinas de la tibia posterior forma del metasoma y en el  
número de setas en la vena submarginal y celda basal *Sycophila* sp13 tiene la cabeza  
totalmente negra mientras que *Sycophila* sp17 la tiene marrón – amarillenta La nueva

especie tiene el pronotum marrón – amarillento con una banda negra en el área media mientras que *Sycophila* sp17 es totalmente marrón – amarillento *Sycophila* sp13 tiene el scutum marrón oscuro mientras que *Sycophila* sp17 lo tiene marrón – amarillento pudiendo presentar o no una banda negra en el área media *Sycophila* sp13 tiene el scutellum negro mientras que en *Sycophila* sp17 es marrón – amarillento con una banda negra en el área media algunas veces extendiéndose a manera de mancha La nueva especie tiene las fosetas antenales ubicadas por debajo del nivel inferior de los ojos mientras que en *Sycophila* sp17 están por encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando la altura media del mismo *Sycophila* sp13 tiene 1.7 en la proporción ancho por largo del mesosoma en vista dorsal mientras que *Sycophila* sp17 tiene 2.1 La nueva especie tiene 1.7 en la proporción ancho por largo del mesoscutum mientras que *Sycophila* sp17 tiene 2.1 *Sycophila* sp13 tiene cinco espinas en la tibia posterior mientras que *Sycophila* sp17 tiene seis La nueva especie tiene el metasoma oval con el margen ventral plano mientras que *Sycophila* sp17 semicircular *Sycophila* sp13 tiene 11 setas en la vena submarginal mientras que *Sycophila* sp17 tiene 16 La nueva especie tiene tres setas en la celda basal mientras que *Sycophila* sp17 tiene una seta

### **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 1.9 mm (rango 1.7 – 2.1 n=5) Negro Pronotum marrón – amarillento con una banda negra en el área media Scutum marrón oscuro Metasoma con coloración variable Todas las patas amarillas con el área basal del fémur negra

## ***Hembra***

Cabeza en vista dorsal (Fig 9B) transversa 1.6 veces más ancha que alta 1.2 veces más ancha que el pronotum POL aproximadamente 3.6 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las orbitas por 1.3 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 9A) 1.3 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.6 veces la altura del ojo compuesto Fosetas antenales ubicadas por debajo del nivel inferior de los ojos Cara inferior con estrias que convergen en el clipeo Antenas (Fig 9D) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.2 veces menos que la anchura de la cabeza pilosidad moderadamente larga con sencillas placoides en todo el flagelum pedicelum 2.0 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 1.2 veces más largo que ancho F1 1.5 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 3.2 3.0 3.0 3.1 3.3 clavola antenal 2.3 veces más larga que ancha con tres pseudosegmentos Escultura de la cabeza fuertemente reticulada con pilosidad larga blanquecina

Mesosoma en vista dorsal 1.7 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 9C) 1.7 veces más ancho que largo fuertemente reticulado setas largas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 9E) 1.7 veces más ancho que largo con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado cubierto por setas largas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 9F) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 9G) en su parte anterior ligeramente reticulada triangulus ligeramente estriado especulo ligeramente estriado Complejo Metanotum – Propodeum

(Fig 9H) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquecinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal cinco espinas fuertes y cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 9I)

Metasoma oval con el margen ventral plano longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1 3 veces más que el metasoma Pecíolo 1 1 veces más largo que la coxa posterior T3 1 5 veces más largo que T2 T4 1 2 veces más largo que T3 T5 1 1 veces más largo que T4 Tergitos abdominales lisos

Alas anteriores banda submarginal ausente Venas marginal y postmarginal ausentes Longitud relativa de la vena estigmal 1 7 (100x) Uncus bien definidos Celda basal del ala anterior pilosa con tres setas Speculum cerrado por una hilera de setas área discal densamente pilosa

### **Biología**

Emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Neuroterus* sp1 recolectada sobre *Quercus bumelioides*

### **Distribución**

*Sycophila* sp13 sp nov fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriquí Boquete El Salto 1431 m 8 47 32 8 N 82 27 37 9 W Boquete El Salto 1367 msnm Boquete subida Volcán Baru (después de Caseta ANAM) entre 1800 y 2070 msnm Volcán Baru entre 1800 y 2070 m

***Sycophila* sp14 sp nov**

**(Fig 3G)**

**Material tipo** Holotipo ♀ Panamá, Provincia de Chiriquí Volcán Baru Potrero Muleto Camp Mameicillo entre 3045 y 2515 msnm ex agalla de *Coffeikokkos korytkowski* (Hym Cynipidae) recolectadas sobre *Quercus bumelioides* el 22 VII 2008 En colección Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 4 ♀ mismos datos que el holotipo Paratipos en colección PCMENT

**Diagnóstico**

Similar a *Sycophila isis* Girault registrada en Los Angeles California y a *S occidentalis* registrada en San Bernardino California (USA) en la mayoría de sus caracteres morfológicos y coloración Se diferencia de ambas especies en el número de setas en la vena submarginal Las diferencias entre la nueva especie y *Sycophila isis* se dan en la proporción ancho por alto de la cabeza en vista dorsal en el ancho y largo de la banda submarginal y en el número de setas en la vena submarginal *Sycophila* sp14 tiene 1.8 en la proporción ancho por alto de la cabeza en vista dorsal mientras que *S isis* tiene 2.3 *S isis* tiene una banda ancha que alcanza 2/3 del ancho del ala mientras que la nueva especie tiene una banda que alcanza 1/3 del ancho del ala La nueva especie tiene 26 setas en la vena submarginal mientras que *S isis* tiene de 13 – 18 setas Las diferencias entre *S occidentalis* y la nueva especie precisa en la longitud de la hembra y en la esculturación del área malar Las hembras de *Sycophila* sp14 tiene una longitud de 3.8 – 4.4 mientras que *S occidentalis* la longitud es de 2.5 – 3.5 La nueva especie tiene el área malar reticulada mientras que en *S occidentalis* es finamente rugosa

## **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 4.1 mm (rango 3.8 – 4.4 n=5) Negro con pequeñas manchas marrón en el margen anterolateral del pronotum Tergitos metasomales marrón en su parte ventral Patas marrones con coxas negras fémur de las pata anterior y media con mancha negra en el área basal y media metafemur negro

## **Hembra.**

Cabeza en vista dorsal (Fig 10B) transversa 1.8 veces más ancha que alta 1.1 veces más ancha que el pronotum POL aproximadamente 3.0 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las órbitas por 1.4 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 10A) 1.5 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.7 veces la altura del ojo compuesto Fosetas antenales ubicadas por debajo del nivel inferior de los ojos Cara inferior sin estrias Antenas (Fig 10C) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.1 veces más que la anchura de la cabeza setas moderadamente largas con sencillas placoideas en todo el flagelum pedicelum 2.7 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 2.8 veces más largo que ancho F1 1.1 veces más largo que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 2.5 2.4 2.4 2.4 clavola antenal 2.9 veces más larga que ancha Escultura de la cabeza ligeramente reticulada con pilosidad larga blanquecina

Mesosoma en vista dorsal 1.8 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 10D) 1.7 veces más ancho que largo fuertemente reticulado con largas setas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 10E) 1.8 veces más ancho que largo

con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado cubierto por finas y largas setas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 10F) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado cubierto por finas y largas setas uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 10I) en su parte anterior fuertemente reticulada triangulus ligeramente estriada especulo fuertemente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 10H) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquecinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal ocho espinas cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 10G)

Metasoma oval longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1.3 veces más que el metasoma Peciolo 1.2 veces más largo que la coxa posterior T3 1.2 veces más largo que T2 T4 1.2 veces más largo que T3 T5 1.1 veces más largo que T4 Terguitos abdominales lisos

Alas anteriores con una banda submarginal oscurecida bien desarrollada extendiéndose por el área discal Vena marginal 2.4 veces más larga que la postmarginal pero 1.2 veces más corta que la estigmal vena postmarginal 3.0 veces más corta que la estigmal Las longitudes relativas de estas tres venas son marginal 2.4 postmarginal 1.0 estigmal 3.0 Uncus bien definidos Celda basal del ala anterior pilosa con cuatro setas Speculum cerrado por una hilera de setas área discal alar densamente pilosa

## **Biología**

Emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Coffeakokkos* sp1 recolectada sobre *Quercus bumelioides*

## **Distribución**

*Sycophila* sp14 nov colectada entre 3045 y 2515 msnm Potrero Muleto-Camp  
Mameicillo Volcán Baru Provincia de Chiriqui Panamá

## ***Sycophila* sp15 sp nov**

(Fig 3H)

Material tipo Holotipo ♀ Panamá Provincia de Chiriqui Boquete Carretera Volcancito  
(antes de Caseta Ocho Santos) ex agalla de *Callirhytis* (Hym Cynipidae) recolectadas  
sobre *Quercus salicifolia* el 28 I 2008 En colección Programa Centroamericano de  
Maestria en Entomología (PCMENT)

## **Diagnóstico**

Similar a *Sycophila* sp2 en la mayoría de los caracteres morfológicos y  
coloración pero se diferencia de esta en el patrón de coloración de la cabeza y pronotum  
en la ubicación de las fosetas antenales en el numero de espinas en la tibia posterior en  
la forma del metasoma y en el largo de T3 con respecto a T2 *Sycophila* sp15 tiene la  
cabeza marrón mientras que *Sycophila* sp2 tiene una mancha negra en el occipucio que se  
extiende al triangulo ocelar hasta el margen superior de la frente La nueva especie tiene  
el pronotum con mancha negra en el área media mientras que *Sycophila* sp2 tiene una  
banda negra en el área media *Sycophila* sp15 tiene las fosetas antenales ubicadas por  
encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando la altura media del mismo mientras  
que en *Sycophila* sp2 están a nivel ventral de los ojos La nueva especie tiene seis espinas  
en la tibia posterior mientras que *Sycophila* sp2 tiene siete *Sycophila* sp15 tiene el



metasoma oval mientras que *Sycophila* sp2 lo tiene semicircular La nueva especie tiene 1.7 de largo de T3 con respecto a T2 mientras que *Sycophila* sp2 tiene 1.3

### **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.1 mm (n=1) Marrón Pronotum con mancha negra en el área media Scutum y scutellum con banda negra en el área media Propodeum negro en el área anterior y media T metasomales II al V con banda negra en su parte mesal Todas las patas amarillas

### **Hembra**

Cabeza en vista dorsal (Fig 11B) transversa 2.1 veces más ancha que alta POL aproximadamente 3.2 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las orbitas por la misma longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 11A) 1.4 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.7 veces la altura del ojo compuesto Fosetas antenales ubicadas por encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando la altura media del mismo Cara inferior con estrias que convergen en el clipeo Antenas (Fig 11C) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.1 veces menos que la anchura de la cabeza pilosidad moderadamente larga con sencillas placoideas en todo el flagelum pedicelum 1.8 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 2.0 veces más largo que ancho F1 1.1 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 3.7 2.9 3.0 3.1 3.0 clavola antenal 2.4 veces más larga que ancha con tres pseudosegmentos Escultura de la cabeza fuertemente reticulada con pilosidad larga blanquecina

Mesosoma en vista dorsal 1 6 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 11D) 1 9 veces más ancho que largo fuertemente reticulado setas largas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 11G) 2 1 veces más ancho que largo con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado cubierto por setas largas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 11E) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado con setas largas uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 11H) en su parte anterior fuertemente reticulada triangulus ligeramente estriado especulo ligeramente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 11F) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquecinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal seis espinas fuertes y cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 11I)

Metasoma semicircular longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1 3 veces más que el metasoma Peciolo 1 2 veces más corto que la coxa posterior T3 1 3 veces más largo que T2 T4 1 2 veces más largo que T3 T5 1 1 veces más corto que T4 Tergitos abdominales lisos

### **Biología**

Emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Callirhytis* sp1 recolectada sobre *Quercus salicifolia*

### **Distribución**

*Sycophila* sp15 nov fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriquí Boquete Carretera Volcancito (antes de casa Ocho Santos)

***Sycophila* sp16 sp nov**

**(Fig 3I)**

**Material tipo** Holotipo ♀ Panamá, Provincia de Chiriquí Boquete Volcancito a 1446 msnm ex agalla de *Dryocosmus* (Hym Cynipidae) recolectadas sobre *Quercus bumelioides* el 15 VI 2008 En colección Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 2 ♀ mismos datos que el holotipo Paratipos en colección PCMENT

**Diagnóstico**

Similar a *Sycophila* sp2 en la mayoría de los caracteres morfológicos y coloración pero se diferencia de esta en el patrón de coloración de la cabeza y pronotum en la longitud del cuerpo en la ubicación de las fosetas antenales en el largo relativo de los segmentos antenales y en la proporción ancho por largo del mesosoma en vista dorsal *Sycophila* sp16 tiene la cabeza marrón mientras que *Sycophila* sp2 tiene una mancha negra en el occipucio que se extiende al triángulo ocelar hasta el margen superior de la frente La nueva especie tiene el pronotum marrón mientras que *Sycophila* sp2 tiene una banda negra en el área media *Sycophila* sp16 tiene 1.7 mm de longitud del cuerpo mientras que *Sycophila* sp2 tiene 2.5 mm La nueva especie tiene las fosetas antenales ubicadas por encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando la altura media del mismo mientras que en *Sycophila* sp2 están a nivel ventral de los ojos *Sycophila* sp16 tiene 3.5 3.5 3.5 3.5 3.4 de largo relativo de los segmentos antenales mientras que *Sycophila* sp2 tiene 3.4 2.7 2.6 2.7 2.7 La nueva especie tiene 2.2 en la proporción ancho por largo del mesosoma en vista dorsal mientras que *Sycophila* sp2 tiene 1.6

## **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 1.7 mm (rango 1.6 – 1.8 n=3) Marrón amarillento  
Scutum y scutellum con banda negra delgada que atraviesa el área media Propodeum negro en el área anterior y media Tergitos metasomales II al IV cubiertos por una banda negra en su parte mesal Patas amarillas

## **Hembra.**

Cabeza en vista dorsal (Fig 12B) transversa 1.9 veces más ancha que alta POL aproximadamente 3.0 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las órbitas por 1.1 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 12A) 1.5 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.7 veces la altura del ojo compuesto Fosetas antenales ubicadas por encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando la altura media del mismo Cara inferior con fuertes estrias que convergen en el clipeo Antenas (Fig 12C) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.2 veces más que la anchura de la cabeza setas moderadamente largas con sencillas placoides en todo el flagelum pedicelum 2.2 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 1.6 veces más largo que ancho Fl 1.3 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 3.5 3.5 3.5 3.5 3.4 clavola antenal 2.7 veces más larga que ancha Escultura de la cabeza ligeramente reticulada con pilosidad corta blanquecina

Mesosoma en vista dorsal 2.2 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 12D) 1.6 veces más ancho que largo fuertemente reticulado con largas setas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 12E) 2.2 veces más ancho que largo

con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado cubierto por finas y largas setas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 12G) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado cubierto por finas y largas setas uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 12I) en su parte anterior fuertemente reticulada triangulus y especulo ligeramente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 12H) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquecinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal siete espinas cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 12F)

Metasoma oval longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1.3 veces más que el metasoma Peciolo 1.1 veces más largo que la coxa posterior T3 1.5 veces más largo que T2 T4 1.2 veces más largo que T3 T5 1.1 veces más largo que T4 Terguitos abdominales lisos

### **Biología.**

Emergió únicamente de la agalla inducida por la especie *Dryocosmus* sp6 recolectada sobre *Quercus bumelioides*

### **Distribución**

*Sycophila* sp16 sp nov fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriqui Boquete Volcancito a 1446 msnm

***Sycophila* sp17 sp nov**

**(Fig 3J)**

Material tipo Holotipo ♀ Panamá, Provincia de Chiriquí Boquete Carretera Volcancito ex agalla de *Callirhytis* (Hym Cynipidae) recolectadas sobre *Quercus salicifolia* el 24 III 2009 En colección Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT) Paratipos 4 ♀ mismos datos que el holotipo 5 ♀ ex agalla de *Neuroterus* sobre *Q. lancifolia* Renacimiento Selva Negra a 1270 msnm colec 26 X 2008 5 ♀ mismos datos excepto colec 24 XI 2008 Paratipos en colección PCMENT

### **Diagnóstico**

Similar a *Sycophila* sp16 en la mayoría de los caracteres morfológicos y coloración pero se diferencia en los patrones de coloración del scutum y scutellum en la longitud de POL respecto a OOL en la forma del metasoma y en el número de espinas en la tibia posterior *Sycophila* sp17 puede presentar o no una banda negra en el área media mientras que *Sycophila* sp16 siempre presenta una banda negra en el área media La nueva especie tiene el scutellum con una banda negra en el área media extendiéndose a veces a manera de mancha mientras que *Sycophila* sp16 tiene una banda negra delgada en el área media *Sycophila* sp17 tiene 3.8 de largo de POL con respecto a OOL mientras que *Sycophila* sp16 tiene 3.0 La nueva especie tiene seis espinas en la tibia posterior mientras que *Sycophila* sp16 tiene siete *Sycophila* sp17 tiene el metasoma semicircular mientras que *Sycophila* sp16 lo tiene oval

### **Descripción**

Longitud del cuerpo de ♀ 2.0 mm (rango 1.4 – 2.6 n=10) Marrón amarillento Scutum puede presentar o no una banda negra en el área media Scutellum con banda negra en el área media extendiéndose algunas veces a manera de mancha Propodeum

negro en el área anterior y media Tergitos metasomales cubiertos por una banda negra en su parte mesal Patas marrón amarillas

### ***Hembra.***

Cabeza en vista dorsal (Fig 13B) transversa 1.9 veces más ancha que alta POL aproximadamente 3.8 veces más largo que OOL ocelos laterales separados de las órbitas por 1.3 veces la longitud de sus diámetros Cabeza en vista frontal (Fig 13A) 1.3 veces más ancha que alta genas no expandidas detrás de los ojos compuestos espacio malar 0.6 veces la altura del ojo compuesto Fosetas antenales ubicadas por encima del nivel inferior de los ojos no alcanzando la altura media del mismo Cara inferior con fuertes estrías que convergen en el clípeo Antenas (Fig 13C) longitud conjunta de pedicelum y flagelum 1.1 veces más que la anchura de la cabeza setas moderadamente largas con sencillas placoides en todo el flagelum pedicelum 2.1 veces más largo que ancho primer segmento del funículo antenal 1.6 veces más largo que ancho F1 1.4 veces más corto que el pedicelum Largo relativo de los segmentos de la antena 3.2 3.0 3.1 3.1 3.2 clavola antenal 2.7 veces más larga que ancha Escultura de la cabeza ligeramente reticulada con pilosidad corta blanquecina

Mesosoma en vista dorsal 2.1 veces más ancho que largo homogéneamente reticulado Pronotum (Fig 13D) 1.5 veces más ancho que largo fuertemente reticulado con largas setas uniformemente distribuidas Mesoscutum (Fig 13E) 2.1 veces más ancho que largo con notauli percurrentes que convergen en el margen posterior fuertemente reticulado cubierto por finas y largas setas uniformemente distribuidas Scutellum (Fig 13G) con surcos anterolaterales evidentes fuertemente reticulado cubierto por finas y largas setas

uniformemente distribuidas Mesopleura (Fig 13I) en su parte anterior ligeramente reticulada triangulus ligeramente estriada especulo ligeramente estriado Complejo Metanotum – Propodeum (Fig 13H) no uniformemente reticulado con un par de hoyuelos en el área media lateralmente pubescente con mechón de setas largas y blanquesinas Tibia de la pata posterior presentando en su superficie dorsal seis espinas cortas no sobrepasando la anchura máxima de la tibia (Fig 13F)

Metasoma semicircular longitud conjunta de cabeza y mesosoma 1 6 veces más que el metasoma Peciolo 1 1 veces más largo que la coxa posterior T3 1 4 veces más largo que T2 T4 1 2 veces más largo que T3 T5 1 1 veces más corto que T4 Tergitos abdominales lisos

Alas anteriores banda submarginal ausente Vena marginal y postmarginal ausentes Longitud relativa de la vena estigmal 1 9 (100x) Uncus bien definidos Celda basal del ala anterior con pilosa con una seta Speculum cerrado por una hilera de setas área discal densamente pilosa

### **Biología.**

Emergió de las agallas inducidas por las especies *Callirhytis* sp1 recolectada sobre *Q salicifolia* *Dryocosmus* sp2 recolectada sobre *Quercus salicifolia* y *Neuroterus* sp1 recolectada sobre *Q salicifolia* y *Q bumelioides*

### **Distribución**

*Sycophila* sp17 nov fue encontrada en Panamá Provincia de Chiriquí Boquete Carretera Volcancito Renacimiento Selva Negra 1260 /1270 msnm Boquete El Salto 1431 m 8 47 32 8 N 82 27 37 9 W



### **Clave para la identificación de las especies de *Sycophila* de Panamá**

- 1 Mesosoma predominantemente de color marrón – amarillento Banda submarginal ausente Venas marginal y postmarginal ausentes 2
- Mesosoma predominantemente de color negro Banda submarginal presente o ausente Venas marginal y postmarginal presentes o ausentes 9
- 2 Cabeza marrón o marrón amarillenta sin una mancha negra en el occipucio 3
- Cabeza marrón amarillenta con mancha negra en el occipucio 6
- 3 Con una banda negra evidente que se extiende a través del protórax scutum y scutellum 4
- Sin banda negra o ligeramente perceptible protórax scutum y scutellum *Sycophila* sp3
- 4 POL aproximadamente 3 8 veces más largo que OOL *Sycophila* sp17
- POL menor que 3 8 veces más largo que OOL 5
- 5 Protórax y patas con ligero tinte amarillo *Sycophila* sp16
- Protórax y patas marrón amarillento *Sycophila* sp15
- 6 Mancha negra en el occipucio extendiéndose a través del triángulo ocelar y alcanzando la parte superior de la frente 7
- Mancha negra en el occipucio extendiéndose solo hasta el triángulo ocelar *Sycophila* sp4
- 7 Pronotum scutum y scutellum presentando una banda negra continua que atraviesa el área media 8
- Banda negra en el área media restringida solo al scutum y scutellum *Sycophila* sp6

- 8 Vena submarginal con 19 setas Celda basal del ala anterior con siete setas  
Tibias posteriores provistas de siete espinas fuertes y cortas no sobrepasando la  
anchura máxima de la tibia**

***Sycophila* sp2**

- Vena submarginal con 22 setas Celda basal del ala anterior con cuatro setas  
Tibias posteriores provistas de seis espinas fuertes y cortas no sobrepasando la  
anchura máxima de la tibia**

***Sycophila* sp8**

- 9 Pronotum amarillo con banda negra en el área media Metasoma  
marrón**

***Sycophila* sp13**

- Pronotum negro con pequeñas manchas marrón anterolaterales Metasoma negro**

***Sycophila* sp14**

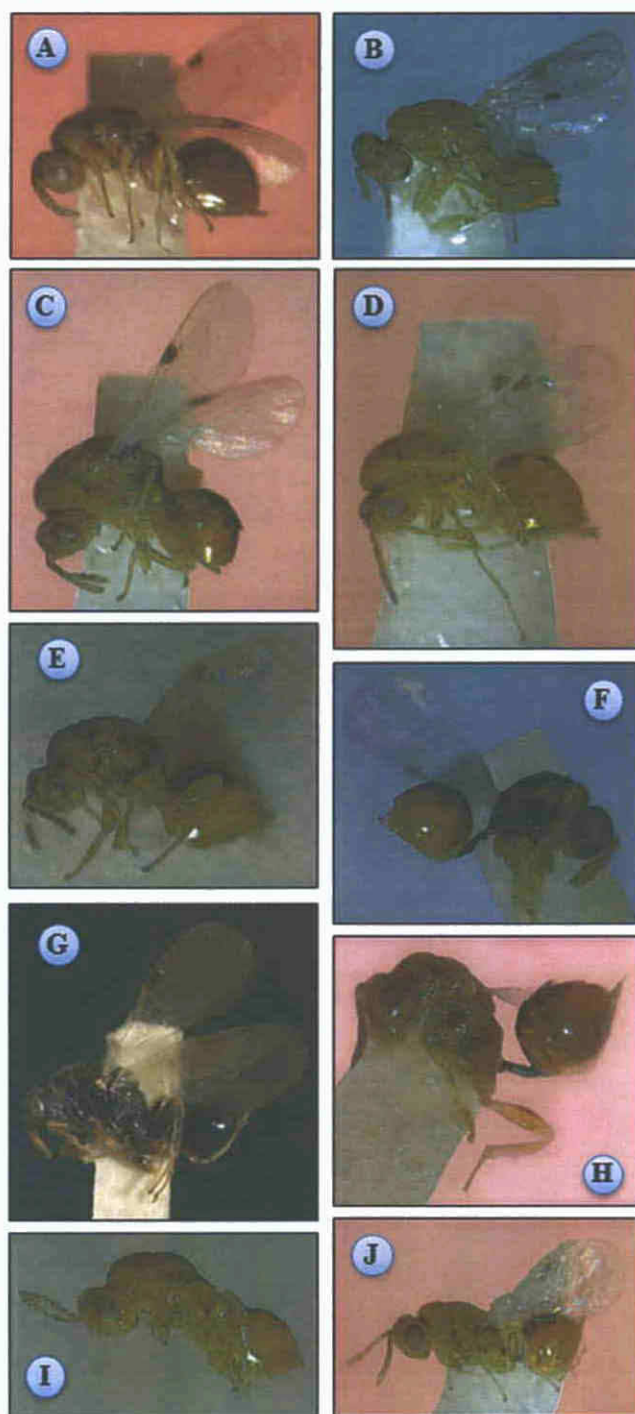
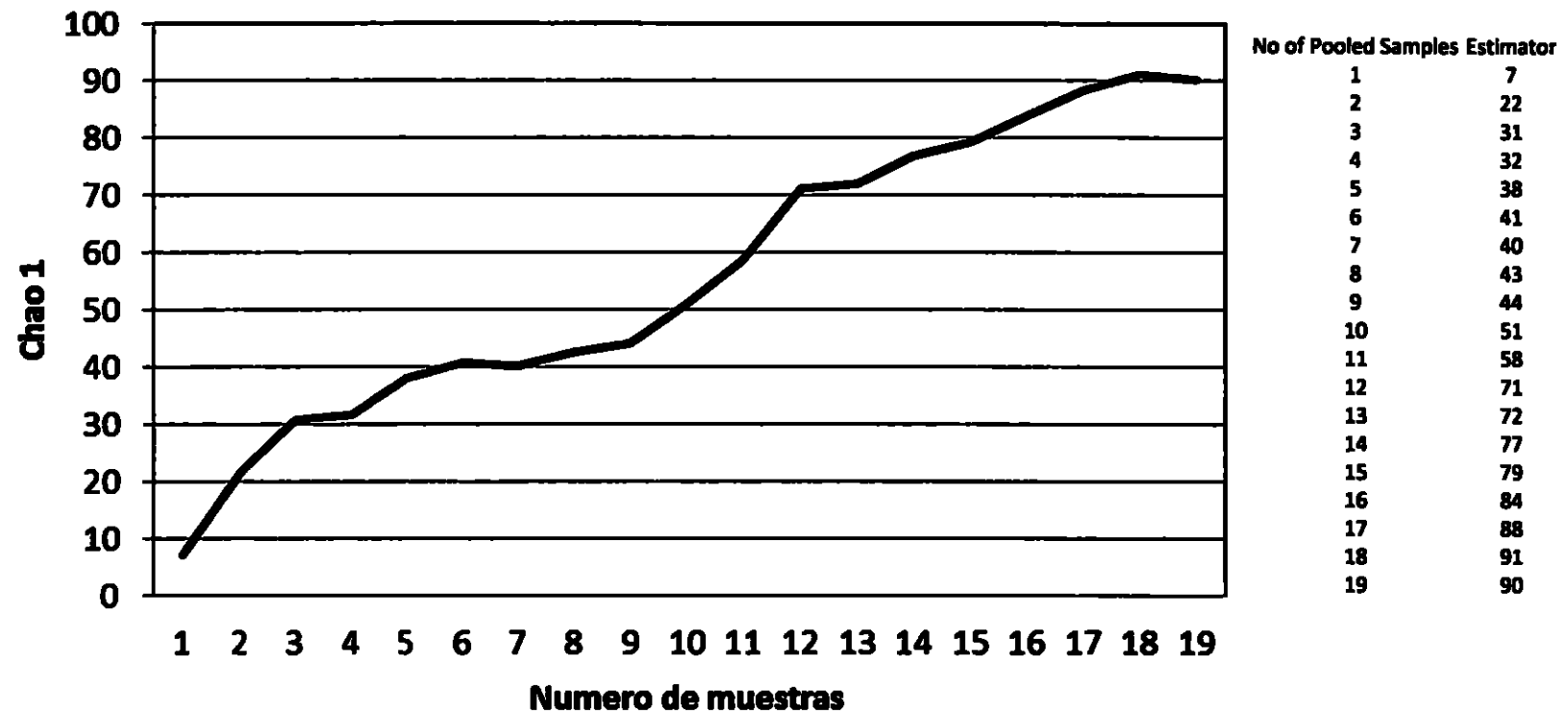


Fig. 3 Habitus de las especies de *Sycophila* asociados a cecidias inducidas por especies de la tribu Cynipini (Hym., Cynipidae) en los bosques montanos de Panamá: A) *Sycophila* sp2. B) *Sycophila* sp3. C) *Sycophila* sp4. D) *Sycophila* sp6. E) *Sycophila* sp8. F) *Sycophila* sp13. G) *Sycophila* sp14. H) *Sycophila* sp15. I) *Sycophila* sp16. J) *Sycophila* sp17.



**Fig 16** Curva de acumulación de especies parasitoides asociadas a 19 agallas inducidas por Cynipidae

**Cuadro II DIVERSIDAD  $\alpha$  DE LOS COMPLEJOS DE PARASITOIDES ASOCIADOS A 19 ESPECIES DE AGALLAS INDUCIDAS POR CYNIPIDAE**

0	Andric s p1	Andric us sp2	Andric us sp3	Andric us sp4	Andric us sp6	Barycynip s paname sis	Callirhyt is sp1	Coffeicola as sp1	Cynip p2	Dryocosc us sp1	Dryocosc us sp2	Dryocosc us sp5	Dryocosc us sp6	Dryocosc us sp7	G no det	Neuroter s sp1	Neurote us sp4	Neuroter sp7	Neurote us sp8
Taxa S	9	1	1	2	2	1	14	2	4	1	9	1	7	3	1	11	2	1	3
Individual s	78	1	1	2	2	2	174	8	9	1	57	1	19	9	1	44	3	4	13
Dominan ce D	0.3014	1	1	0.5	0.5	1	0.2072	0.625	0.284	1	0.342	1	0.2576	0.5082	1	0.1715	0.5558	1	0.6213
Simpson 1-D	0.6986	0	0	0.5	0.5	0	0.7928	0.375	0.716	0	0.658	0	0.7424	0.4938	0	0.8285	0.4444	0	0.3787
Shannon H	1.494	0	0	0.6931	0.6931	0	1.932	0.5623	1.311	0	1.404	0	1.604	0.8487	0	2.003	0.6365	0	0.6871
Evenness e <sup>4H/5</sup>	0.4949	1	1	1	1	1	0.4933	0.8774	0.927 3	1	0.4525	1	0.7101	0.7789	1	0.6738	0.9449	1	0.6626
Brillio in	1.349	0	0	0.3456	0.3456	0	1.809	0.4165	0.947 2	0	1.227	0	1.251	0.6144	0	1.707	0.3662	0	0.5196
Menhlic h	1.019	1	1	1.414	1.414	0.7071	1.061	0.7071	1.333	1	1.192	1	1.606	1	1	1.658	1.155	0.5	0.8321
Margalef	1.836	0	0	1.443	1.443	0	2.52	0.4889	1.368	0	1.879	0	2.838	0.9102	0	2.843	0.9102	0	0.7787
Eq itabili ty J	0.6798	0	0	1	1	0	0.7323	0.8113	0.945 5	0	0.6391	0	0.8241	0.7725	0	0.8354	0.9183	0	0.6254
Fisher alpha	2.629	0	0	0	0	0.7959	3.588	0.8559	2.759	0	3.006	0	4.003	1.576	0	4.708	2.622	0.4279	1.223
Berge Parke	0.4744	1	1	0.5	0.5	1	0.3563	0.75	0.333 3	1	0.5088	1	0.4211	0.6667	1	0.2955	0.6667	1	0.7692
Chao-1	12	1	1	3	3	1	17	2	4	1	14	1	13	3	1	12.5	2	1	3

**Cuadro III DIVERSIDAD  $\beta$  DE LOS COMPLEJOS DE PARASITOIDES ASOCIADOS A 19 ESPECIES DE AGALLAS INDUCIDAS POR CYNIPIDAE (ÍNDICE DE JACCARD)**

Similarity M trix	Andricus sp1	Andricus sp2	Andricus sp3	Andricus sp4	Andricus sp6	Baruscynips panamensis	Callirhytes sp1	Callirhytes sp1	Cynips sp2	Dryocosmus sp1	Dryocosmus sp2	Dryocosmus sp5	Dryocosmus sp6	Dryocosmus sp7	Cynipidae gen. nov	Neuroterus sp1	Neuroterus sp4	Neuroterus sp7	Neuroterus sp8
Andricus sp1		3	0	0	0	0	2	0	2	3	12	0	0	2	0	2	0	0	0
And icus sp2			0	0	0	0	1	0	20	100	3	0	0	20	0	4	0	0	0
And icus sp3				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
And icus sp4					50	50	2	0	18	0	3	0	10	0	0	9	40	0	13
And icu sp6						50	1	0	36	0	0	0	10	0	0	4	40	0	13
B panam nsis							2	0	36	0	0	0	19	0	0	9	80	0	13
Callirhyt p1								0	8	1	9	0	9	8	0	23	2	0	5
Callirhytes sp1									0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0
Cynips p2									20	6	0	0	29	22	0	33	33	0	9
Dryoco m p1										3	0	0	0	20	0	0	0	0	0
Dryocosm p2											0	0	3	21	0	0	0	0	3
Dryocosm p5												0	0	0	0	0	0	0	0
Dryocosm sp6														7	0	10	18	0	6
Dryoco m sp7															0	8	0	0	0
Cynipida g nov																0	0	0	0
Neuroteru sp1																	9	0	18
Neuroteru sp4																		0	13
Neuroteru sp7																			0
Neuroteru sp8																			

**Cuadro IV PORCENTAJE DE OCURRENCIA DE LAS ESPECIES PARASITOIDES EN LA POBLACIÓN DE AGALLAS ESTUDIADAS**

Especie parasitoide	N de agallas	Porcentaje de Ocurrencia
<i>Aprostocetus</i> sp1	29	3 44
<i>Aprostocetus</i> sp3	29	3 44
<i>Aprostocetus</i> sp4	29	3 44
<i>Aprostocetus</i> sp5	29	3 44
<i>Baruscapus</i> sp1	29	3 44
<i>Baruscapus</i> sp2	29	3 44
<i>Cecidellus</i> sp1	29	3 44
<i>Cecidellus</i> sp2	29	3 44
<i>Coelocybinae</i> sp1 indet.	29	3 44
<i>Coelocybinae</i> sp2 indet.	29	3 44
<i>Coelocybinae</i> sp3 indet.	29	3 44
<i>Coelocybinae</i> sp4 indet.	29	3 44
<i>Coelocybinae</i> sp5 indet.	29	3 44
<del><i>Eupelmus</i> sp1</del>	<del>29</del>	<del>31 03</del>
<i>Eupelmus</i> sp1	29	13 79
<i>Horismenus</i> sp1	29	6 89
<i>Horismenus</i> sp2	29	3 44
<i>Ichneumonidae</i> 1 indet.	29	3 44
<i>Ormyrus venustus</i>	29	3 44
<i>Ormyrus unifasciatipennis</i>	29	3 44
<i>Pteromalidae</i> 1 indet.	29	3 44
<i>Pteromalidae</i> 2 indet.	29	3 44
<i>Semiutellus</i> sp1	29	3 44
<i>Styotrichia</i> sp1	29	3 44
<i>Sycophila</i> sp2	29	3 44
<i>Sycophila</i> sp3	29	10 34
<del><i>Sycophila</i> sp4</del>	<del>29</del>	<del>3 44</del>
<i>Sycophila</i> sp6	29	6 89
<i>Sycophila</i> sp8	29	10 34
<i>Sycophila</i> sp13	29	3 44
<i>Sycophila</i> sp14	29	3 44
<i>Sycophila</i> sp15	29	3 44
<i>Sycophila</i> sp16	29	3 44
<i>Sycophila</i> sp17	29	13 79
<i>Torymus</i> sp2	29	3 44
<i>Torymus</i> sp7	29	3 44
<i>Torymus</i> sp8	29	3 44
<del><i>Torymus</i> sp9</del>	<del>29</del>	<del>21 03</del>
<i>Torymus</i> sp10	29	3 44
<i>Torymus</i> sp11	29	3 44
<i>Torymus</i> sp12	29	6 89
<i>Torymus</i> sp13	29	3 44

## **5 Redes tróficas semi – cuantitativas de los parasitoides emergidos de 29 agallas**

En todas las redes tróficas las líneas que vinculan a las especies de parasitoides con las especies inductoras de agallas están representadas por cuatro tipos de líneas y dos tipos de grosor clasificando así el porcentaje de vinculación. Gracias a los porcentajes de vinculaciones se ha podido determinar las agrupaciones de las especies de parasitoides con respecto a las especies de agallas.

### **(a) Red trófica general de los parasitoides y sus agallas**

En la red trófica general se observó una mayor emergencia de parasitoides y diversidad de morfoespecies en las agallas inducidas por especies de los géneros *Callirhytis* y *Dryocosmus* seguidos de especies de los géneros *Andricus* y *Neuroterus*. Por el contrario, en las agallas inducidas por los géneros *Baruscynips*, *Coffeakokkos*, *Cynips* y en el género indeterminado se observó muy poca emergencia de parasitoides y baja diversidad de morfoespecies (Fig. 17).

A continuación mencionamos las agrupaciones de las especies de parasitoides con respecto a las especies de agallas mediante los porcentajes de vinculaciones: a) vínculo del 0 – 25%: *Aprostocetus* sp3, *Aprostocetus* sp4, *Aprostocetus* sp5, *Baruscapus* sp1, *Baruscapus* sp2, *Cecidellis* sp1, *Cecidellis* sp2, *Coelocybinae* sp1 indet, *Coelocybinae* sp2 indet, *Coelocybinae* sp3 indet, *Coelocybinae* sp4 indet, *Coelocybinae* sp5 indet, *Horismenus* sp2, *Ichneumonidae* sp2 indet, *Ormyrus venustus*, *Ormyrus unifasciatipennis*, *Pteromalidae* 1 indet, *Pteromalidae* 2 indet, *Semiotellus* sp1, *Stryotrichia* sp1, *Sycophila* sp2, *Sycophila* sp13, *Sycophila* sp14, *Sycophila* sp15.



*Sycophila* sp16 *Torymus* sp2 *Torymus* sp7 *Torymus* sp8 *Torymus* sp13 b) vínculo del 26 – 50% *Torymus* sp11 c) vínculo del 51 – 75% *Aprostocetus* sp1 y *Torymus* sp10 d) vínculo del 76 – 100% *Sycophila* sp4 Las siguientes especies presentaron vínculos variados *Eurytoma* sp1 *Eupelmus* sp1 *Horismenus* sp1 *Sycophila* sp3 *Sycophila* sp4 *Sycophila* sp6 *Sycophila* sp8 *Sycophila* sp17 *Torymus* sp9 y *Torymus* sp12 (Fig 17)

#### **(b) Redes tróficas individuales de los parasitoides y sus agallas**

La red trófica de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por especies del género *Andricus* (fig 18) nos muestra seis especies inductoras de las cuales solo emergieron parasitoides de cinco de ellas De estas cinco especies de agallas se obtuvo un total de 13 morfoespecies donde no fue posible la identificación a nivel de género de dos de ellas La especie *Andricus* sp1 presentó el mayor numero de asociaciones con un total de nueve morfoespecies siendo *Aprostocetus* sp1 quien presentara el mayor numero de parasitoides obteniendo así un porcentaje de vinculación fuerte del 60% Las especies *Andricus* sp4 y *Andricus* sp6 presentaron dos morfoespecies cada una cuyo porcentaje de vinculación fue débil La morfoespecie *Sycophila* sp4 estuvo asociada a dos de las seis especies de *Andricus* *Andricus* sp1 y *Andricus* sp2 De igual forma *Eurytoma* sp1 estuvo asociada a dos de las seis especies de *Andricus* *Andricus* sp4 y *Andricus* sp6 El resto de las morfoespecies estuvo asociada a una de las seis especies de agallas presentando así un porcentaje de vinculación débil

La red trófica de la especie inductora *Barucynips panamensis* (fig 19) nos muestra solo una morfoespecie emergida *Eurytoma* sp1 cuyo porcentaje de vinculación fue débil (3 2%)

Para la especie inductora *Callirhytis* sp1 (fig 20) la red trófica nos muestra 14 morfoespecies emergidas entre las cuales no fue posible la identificación de una de ellas *Sycophila* sp4 presentó un porcentaje de vinculación muy fuerte del 100% la morfoespecie *Torymus* sp10 presenta un porcentaje de vinculación fuerte del 66% y la morfoespecie *Eurytoma* sp1 con un porcentaje de vinculación moderado del 29% El resto de las morfoespecies parasitoides presentan vinculaciones débiles

La red trófica de los parasitoides asociados a especies del género *Coffeikokkos* (fig 21) nos muestra dos especies inductoras de las cuales solo emergieron parasitoides de una de ellas Estos parasitoides corresponden a las morfoespecies *Torymus* sp12 y *Sycophila* sp14 con un porcentaje de vinculación débil del 3 2% y 9 6% respectivamente

Para el género *Cynips* (fig 22) la red trófica nos muestra dos especies inductoras donde unicamente emergieron parasitoides de una de ellas Los parasitoides corresponden a las morfoespecies *Eurytoma* sp1 *Sycophila* sp4 *Sycophila* sp6 y *Torymus* sp9 El porcentaje de vinculación para las cuatro morfoespecies fue débil 4 8% para las dos primeras morfoespecies arriba mencionadas 3 2% y 1 6% para el resto respectivamente

La red trófica del género inductor *Dryocosmus* (fig 24) presentó siete especies inductoras de las cuales solo se obtuvieron parasitoides de cinco de ellas sin embargo es la red que presenta la mayor diversidad de morfoespecies con un total de 17 de las cuales no fue posible la identificación a nivel de género de cuatro La especie *Dryocosmus* sp2

presentó el mayor número de morfoespecies emergidas (9) siendo *Torymus* sp11 la morfoespecie con la mayor cantidad de individuos emergidos solo de esta especie con un porcentaje de vinculación moderado del 47%. Es en esta especie inductora donde se obtuvo el único representante de la familia Ichneumonidae. La especie *Dryocosmus* sp6 es la segunda especie con más morfoespecies emergidas (7) todas con un porcentaje de vinculación débil. Dos morfoespecies parasitoides *Sycophila* sp4 y *Torymus* sp9 estuvieron asociadas a tres de las siete especies de *Dryocosmus*. *Sycophila* sp4 a *Dryocosmus* sp1, *Dryocosmus* sp2 y *Dryocosmus* sp7, y *Torymus* sp9 a *Dryocosmus* sp2, *Dryocosmus* sp6 y *Dryocosmus* sp7. El resto de las morfoespecies estuvieron asociadas a una de las siete especies de agallas inductoras, todas con un porcentaje de vinculación débil.

Entre todos los géneros inductores de agallas no fue posible la identificación de uno de ellos, a este se le denominó Cynipidae gen. nov. (fig. 23). La red trófica para este género no determinado nos muestra solo una morfoespecie *Torymus* sp8 únicamente emergida del mismo, cuyo porcentaje de vinculación fue débil (1.6%).

Para el género *Neuroterus* (fig. 25) la red trófica nos muestra nueve especies inductoras de las cuales solo emergieron parasitoides de cuatro de ellas. De estas cuatro especies de agallas se obtuvo un total de 13 morfoespecies donde no fue posible la identificación a nivel de género de una de ellas. La especie *Neuroterus* sp1 presenta el mayor número de morfoespecies (11) todas con un porcentaje de vinculación débil. La morfoespecie *Eurytoma* sp1 estuvo asociada con tres de las nueve especies de *Neuroterus*: *Neuroterus* sp1, *Neuroterus* sp4 y *Neuroterus* sp8. Las morfoespecies

*Sycophila* sp3 y *Sycophila* sp17 estuvieron relacionadas con dos de las nueve especies de *Neuroterus* *Neuroterus* sp1 y *Neuroterus* sp9 La especie *Neuroterus* sp7 presento solo una morfoespecie emergida unicamente de la misma Finalmente todas estas morfoespecies presentaron un porcentaje de vinculación débil

Es muy importante senalar que se obtuvieron especies de parasitoides que en un contexto global presentan vinculos débiles con las especies inductoras de agallas debido a que en cantidad de individuos fueron pocos los emergidos sin embargo desde el punto de vista ecológico el vinculo parece ser muy fuerte puesto que emergieron especificamente de una especie de agalla indicándonos ser aparentemente especies monófagas

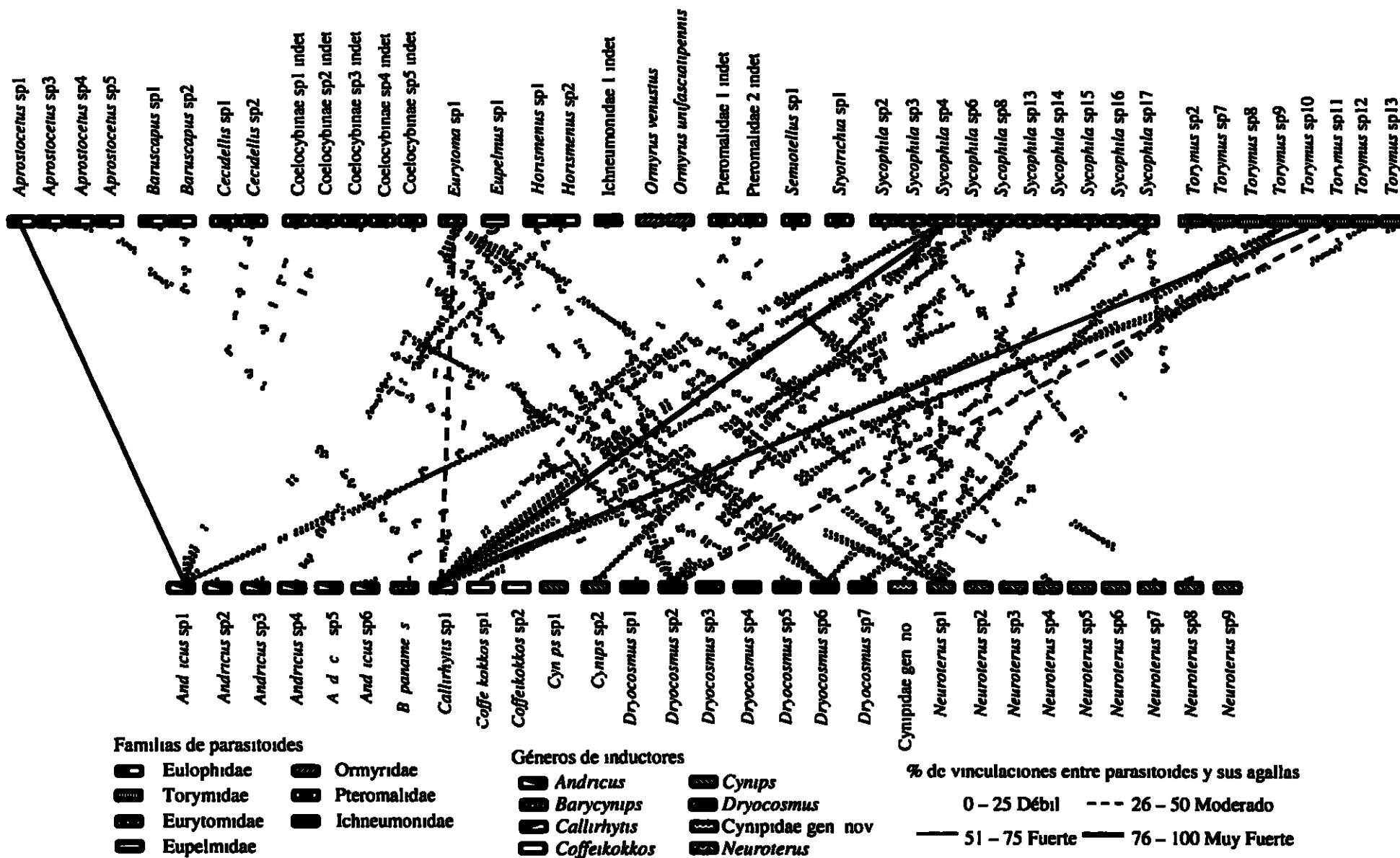


Fig 17 Red Trófica General de los parasitoides y sus agallas

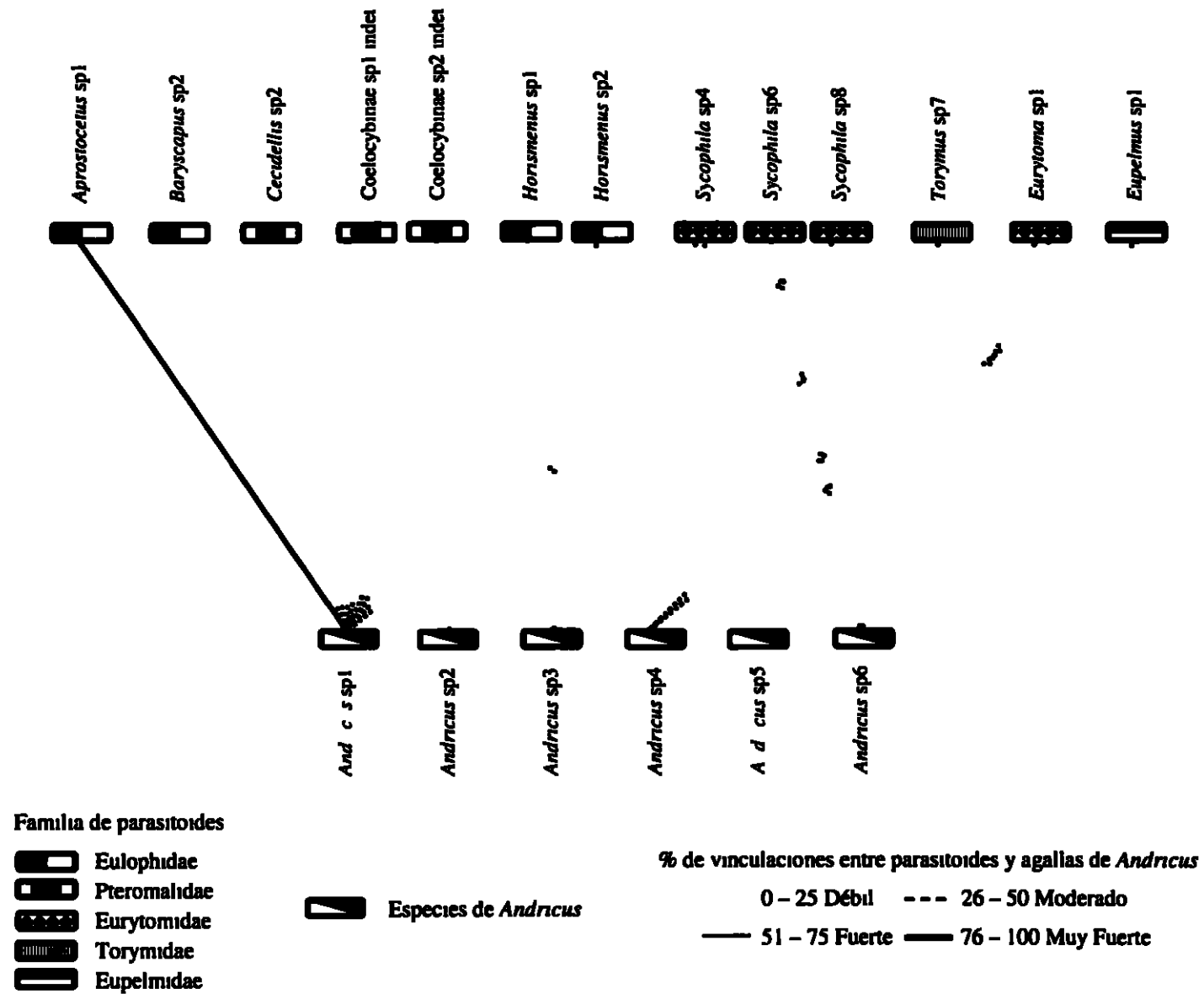
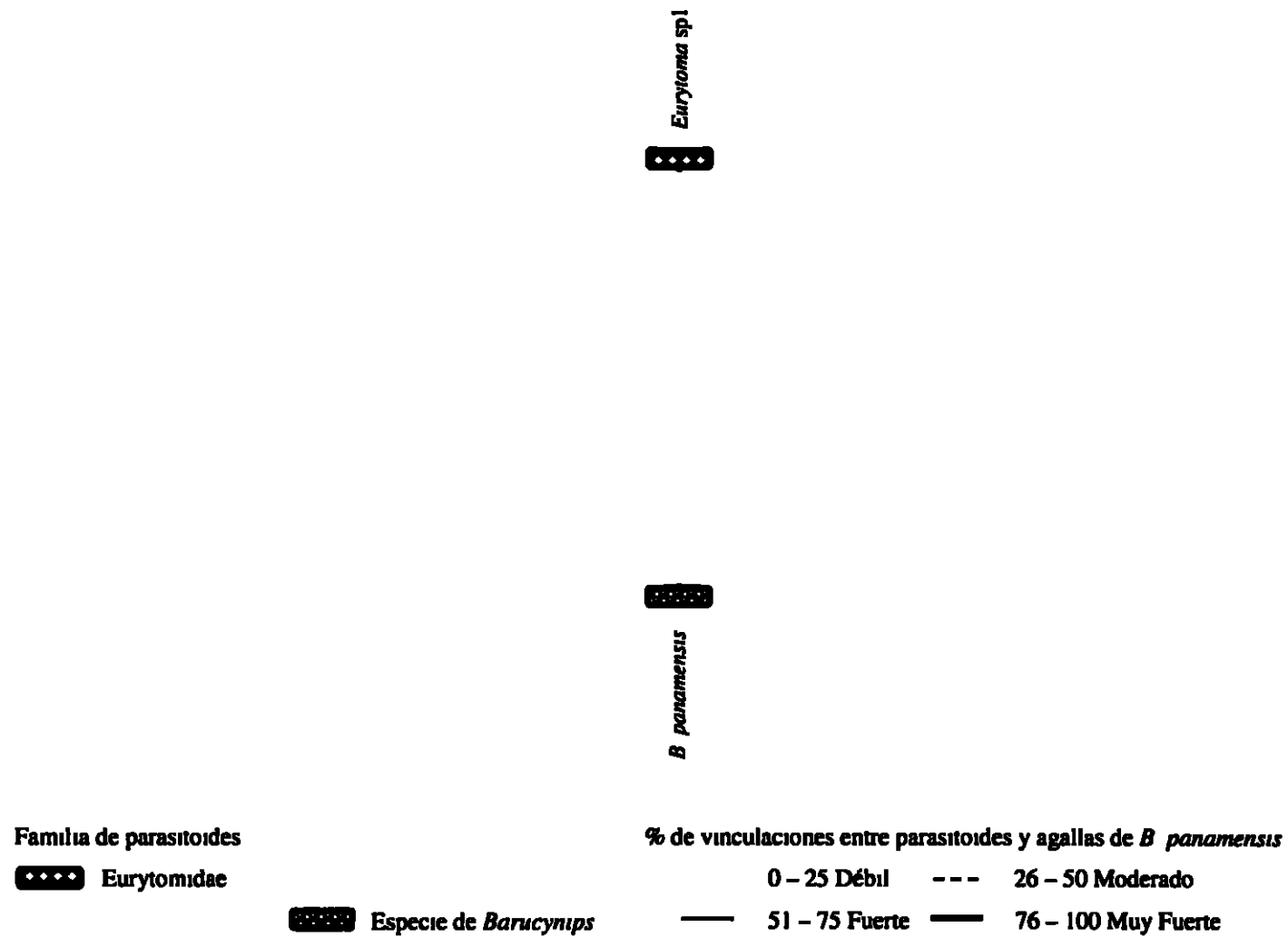


Fig 18 Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de especies de *Andricus*



**Fig 19** Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de la especie *Barucynips panamensis*

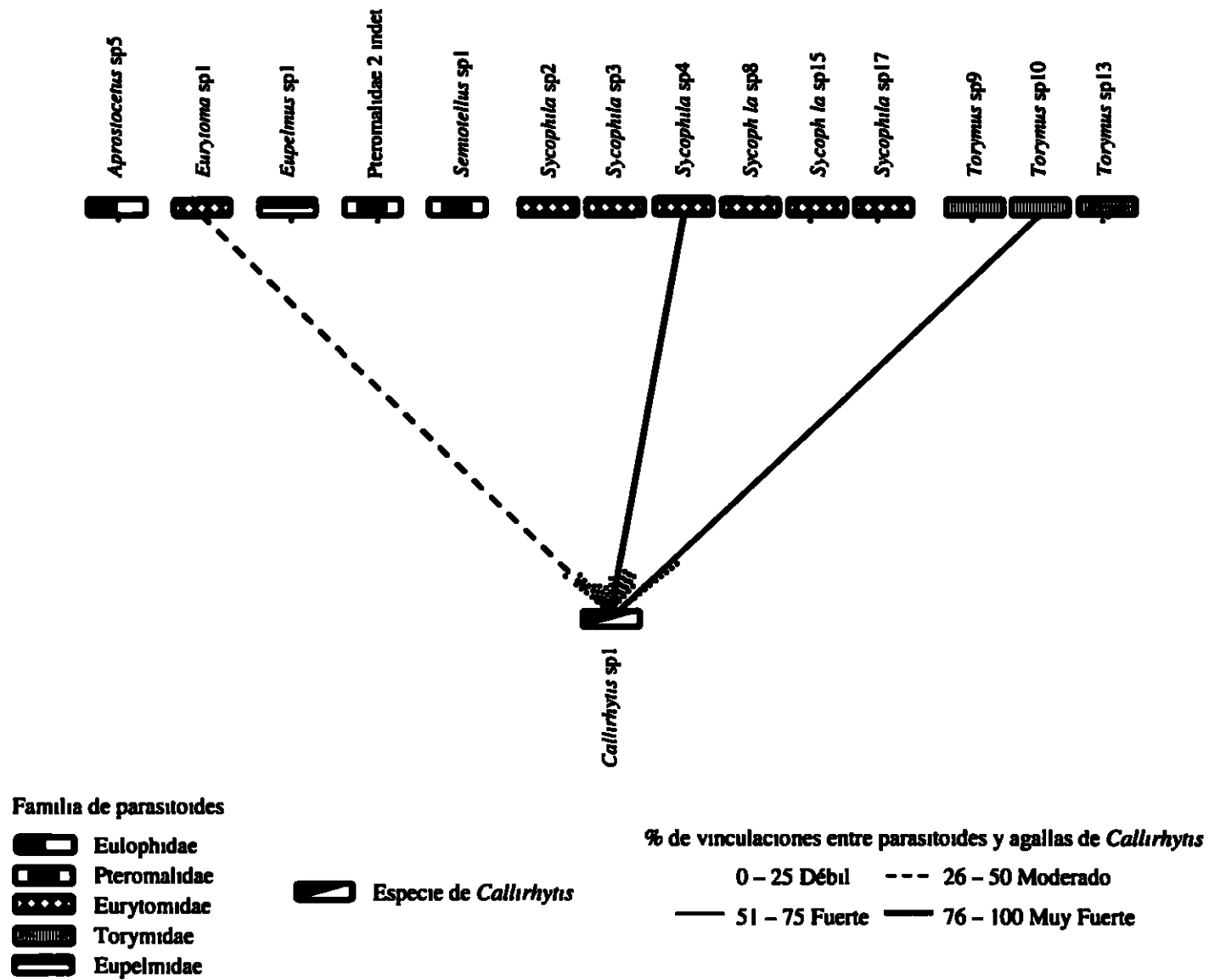


Fig 20 Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de especies de *Callirhytis*



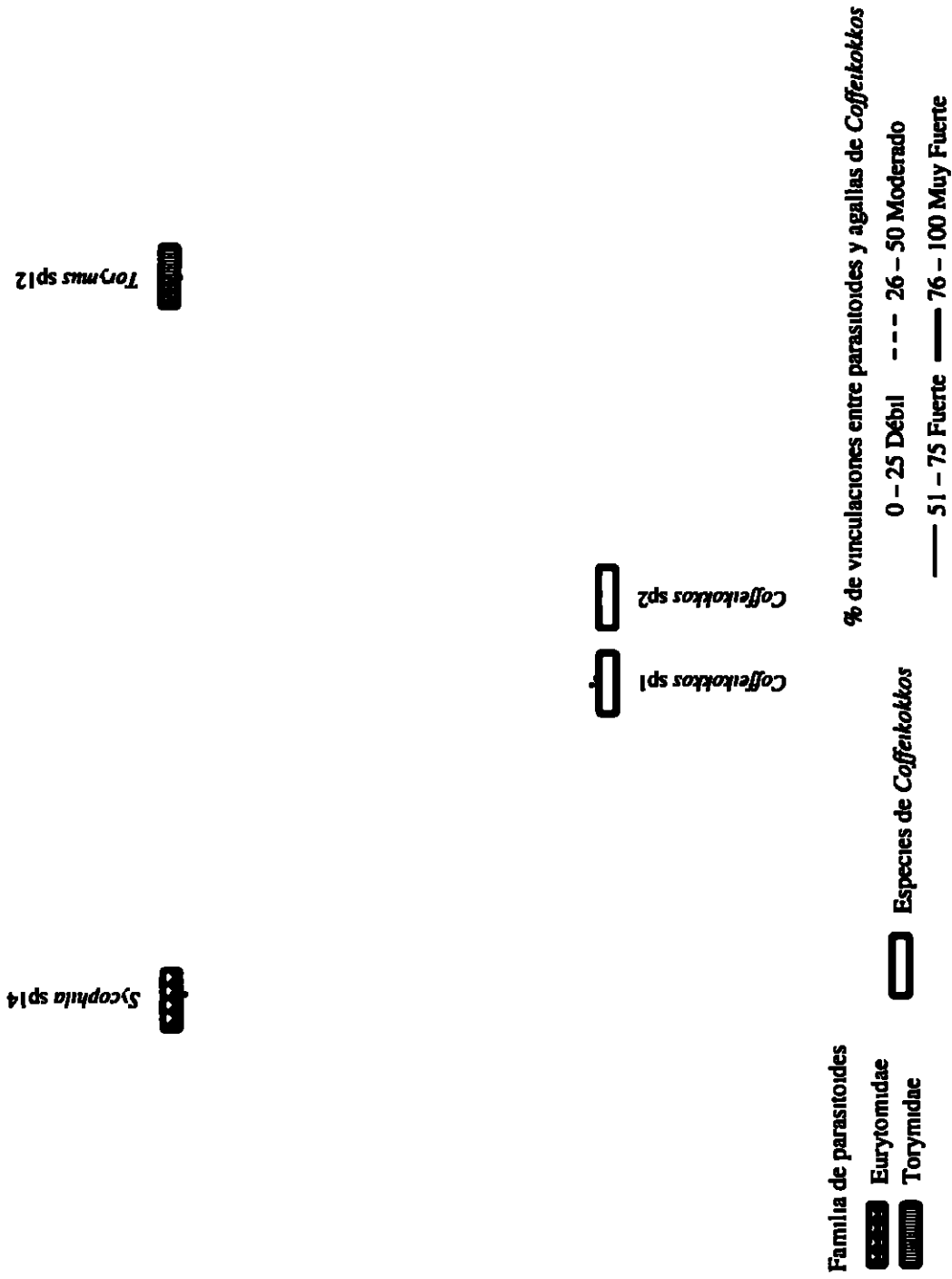


Fig 21 Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de especies de *Coffeikokkos*

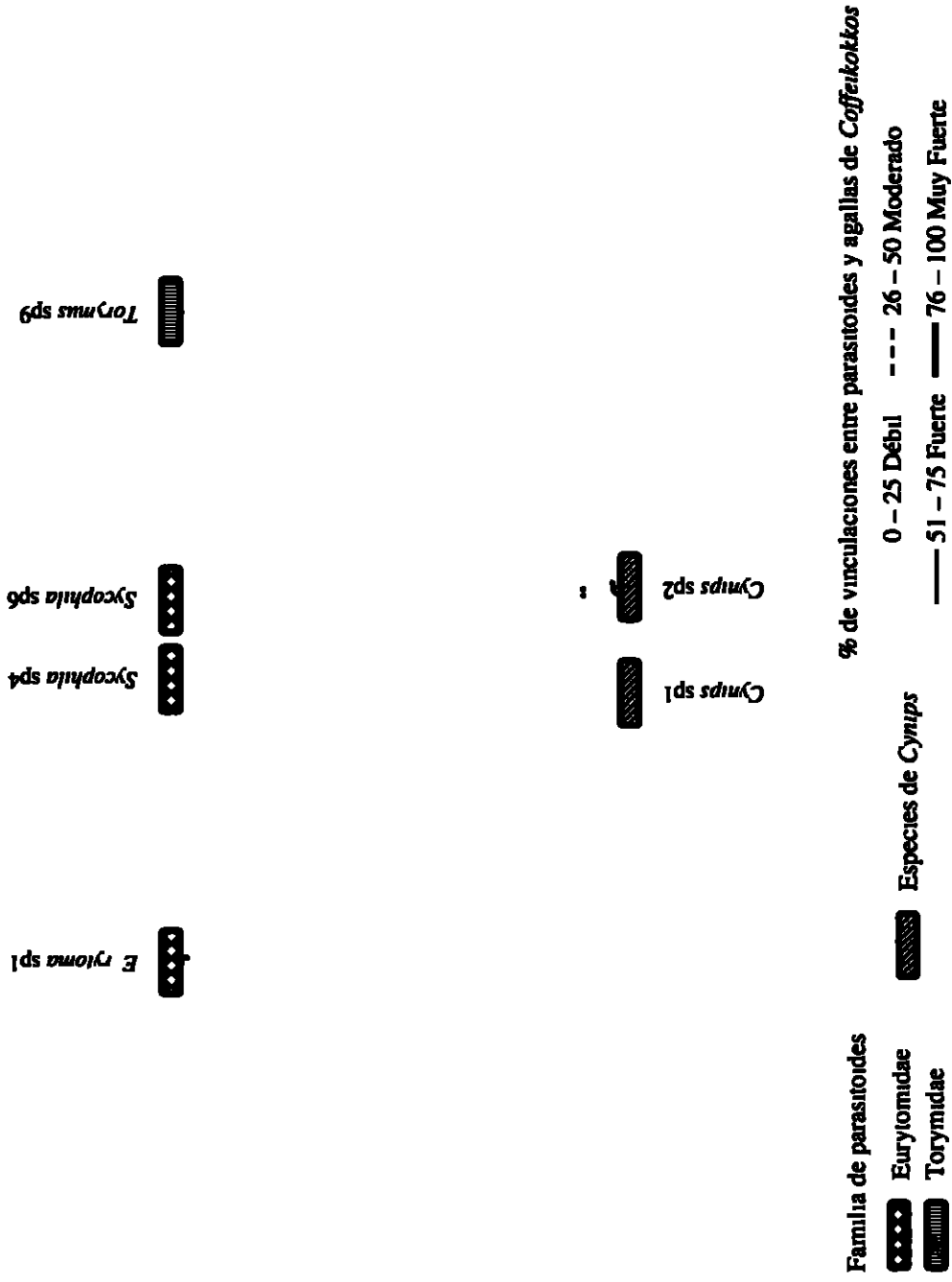
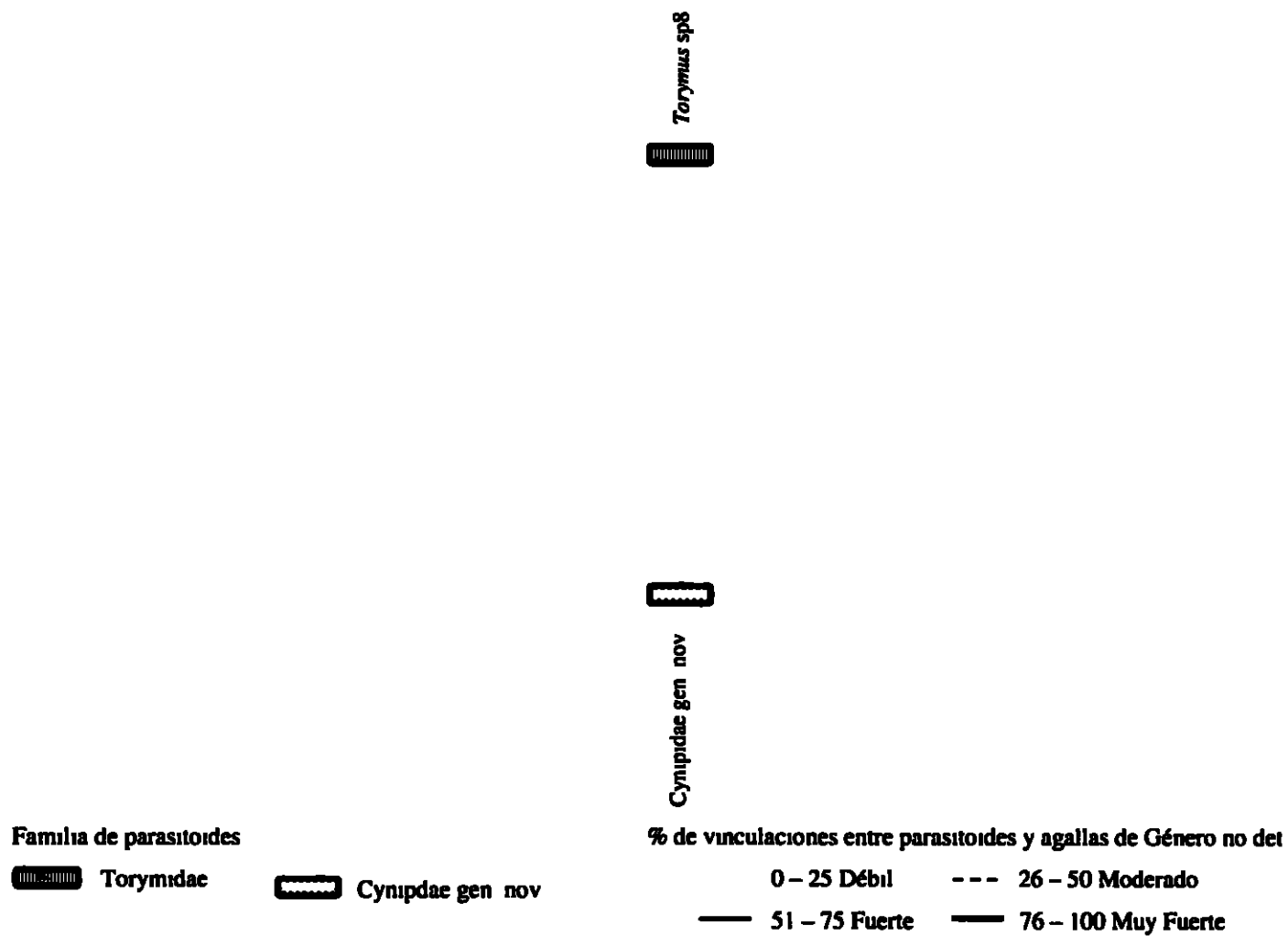


Fig 22 Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de especies de *Cynips*



**Fig 23** Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de un Género no determinado

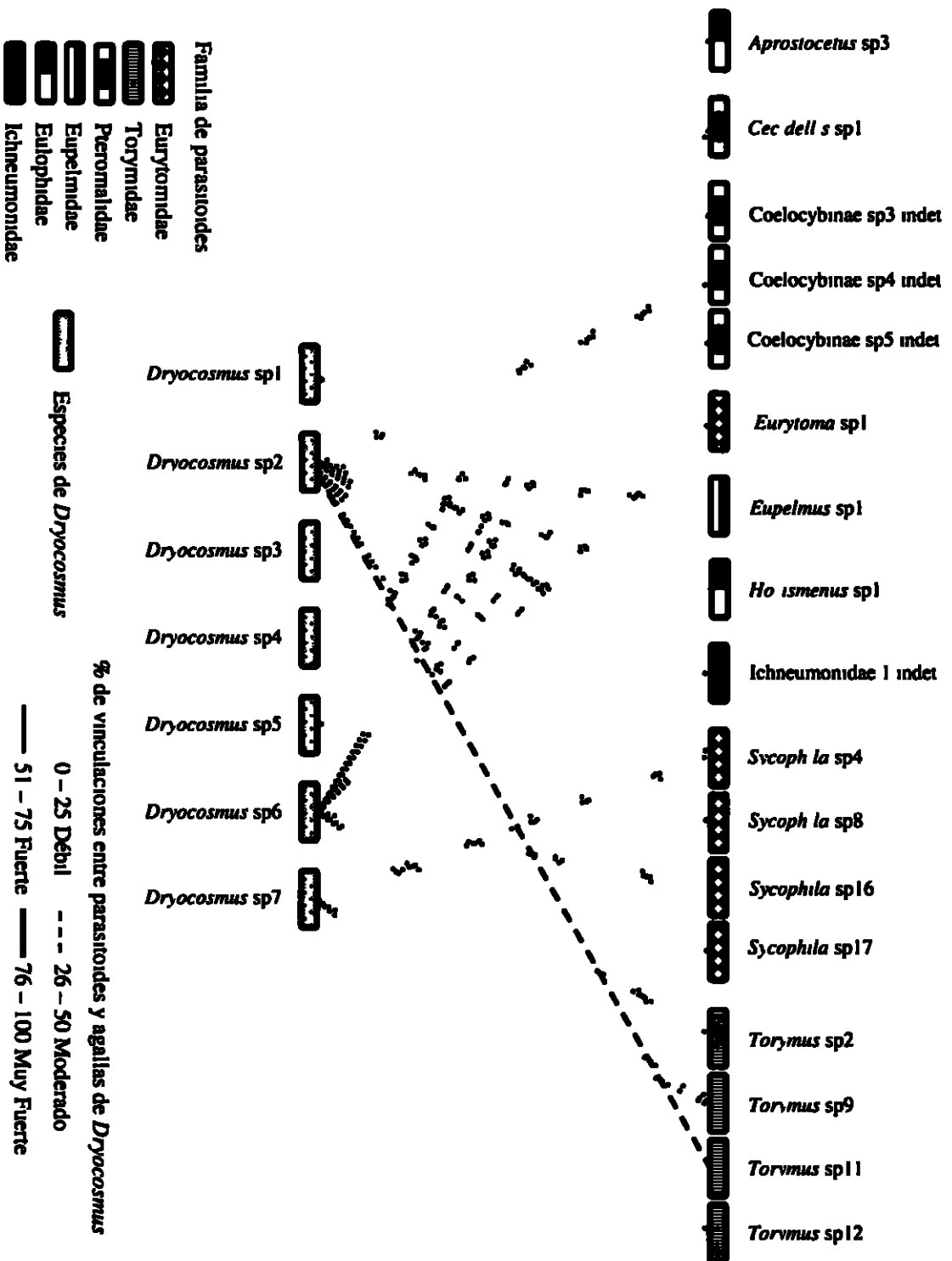


Fig 24 Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de especies de *Dryocosmus*

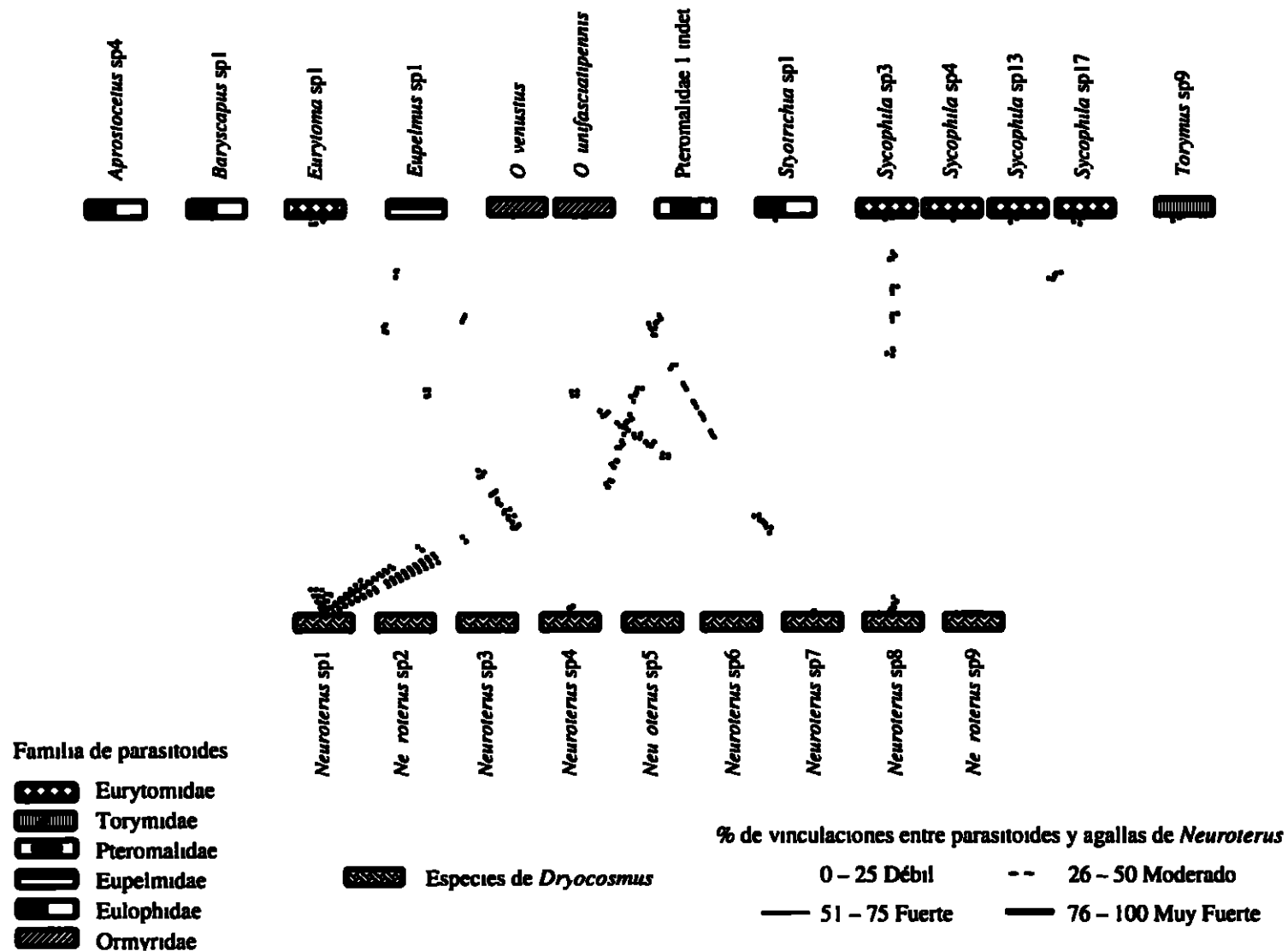


Fig 25 Red trófica de los parasitoides asociados a las agallas de especies de *Neuroterus*

## **DISCUSIÓN**

### **1 Logros y limitaciones de esta investigación**

Los resultados obtenidos en esta tesis son el fruto de un exhaustivo y cuidadoso trabajo taxonómico de las comunidades de parasitoides que se encuentran en las agallas inducidas por especies de la familia Cynipidae en los bosques montanos de Panamá. Nuestros resultados representan un gran avance en el conocimiento sobre las asociaciones agalla – parasitoide en la región Neotropical a la vez que sustentan el hecho de que dichas asociaciones (Cuevas Reyes 2007 Paniagua *et al* 2009 Sánchez 2011) cuentan con una diversidad potencial muy alta. Sin embargo, es importante resaltar el hecho de que la entomofauna estudiada en este trabajo es aun menor de la diversidad real que se estima de las comunidades de parasitoides asociadas a agallas de cinipidos en las áreas estudiadas. Las comunidades de parasitoides recuperadas en este trabajo han podido ser afectadas por diversos factores como lo son: 1) los periodos fenológicos de las plantas hospederas, 2) la intensidad de muestreo, 3) el numero de muestras colectadas por cada agalla, 4) el tipo de agalla, 5) el periodo de vulnerabilidad de la agalla que en nuestro caso fue durante su etapa madura, 6) el reconocimiento del numero de tálamos de cada agalla, entre otros factores ambientales. En cuanto a los parámetros estadísticos no fue posible establecer el grado de especificidad de los parasitoides con las agallas puesto que la metodología de muestreo que se planteó desde un principio para este trabajo no fue diseñada para

determinar tal grado sin embargo se estableció el porcentaje de ocurrencia de cada una de las especies parasitoides con respecto a las especies de agallas

Pese a las posibles limitaciones antes mencionadas es importante aclarar que se puede confiar en los resultados obtenidos en el presente trabajo puesto que los mismos constituyen una representación razonable y fiable de los complejos de parasitoides asociados a cecidias inducidas por cinípidos. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados como punto de partida para futuras investigaciones tomando en cuenta las posibles fuentes de errores para mejorar el diseño de estudio.

## **2 Fauna de parasitoides asociados a agallas de cinípidos en Panamá**

Los resultados obtenidos confirman una de las hipótesis inicial de esta investigación ya que se esperaba que la gran mayoría de las especies identificadas pertenecen a la superfamilia Chalcidoidea representadas principalmente por las familias Eulophidae Eupelmidae Eurytomidae Ormyridae Pteromalidae y Torymidae este resultado es similar al obtenido por Sánchez 2011 para Panamá y a su vez coincide con otros estudios previos sobre las comunidades de parasitoides en otras zonas biogeográficas diferentes del Neotrópico (Hanson 1992 Nieves *et al* 2006 Askew *et al* 2006) que señalan que los parasitoides emergidos de agallas inducidas por cinípidos en su mayor parte pertenecen a la superfamilia Chalcidoidea (Askew 1984 Nieves Aldrey 2001 Hayward y Stone 2005). La explicación para este fenómeno dada por diferentes autores es que las especies de este grupo de parasitoides son más exitosas en explotar hospederos pequeños y ocultos debido a que comparten relaciones de

coevolución con la planta hospedera y el cinípido inductor (Ronquist y Liljeblad 2001)

La superfamilia Ichneumonidae estuvo representada por apenas un individuo hecho que es resaltado por Sánchez 2011 quien a su vez propone que la baja densidad y diversidad de esta superfamilia se deba posiblemente a lo planteado por Ronquist y Liljeblad (2001)

El papel que ocupa cada taxón dentro de una comunidad proviene de factores filogenéticos y ecológicos relacionados con especificidad de hospedador y co evolución entre la planta hospedera el cinípido gallicola y la comunidad de parasitoides Todo ello es probable que haya determinado la arquitectura de cada red con un reclutamiento y exclusión de determinadas especies de parasitoides así como la conectividad existente entre especies dentro del microhabitat de la agalla (Gómez – Sánchez 2011)

De los géneros de Chalcidoidea más estrechamente relacionados con agallas inducidas por Cynipidae están *Sycophila Ormyrus* y *Eurytoma* y aunque otros géneros como *Torymus Eupelmus Aprostocetus* y miembros de Pteromalidae hayan emergido de las agallas de Cynipidae su relación con estas es menos estrecha ya que se han observado también atacando agallas inducidas por insectos de la familia Cecidomyiidae especies de Lepidóptera u otros insectos gallicolas (Hanson y Gauld 2006) ubicándolos en la categoría de insectos generalistas o polifagos A este grupo de insectos se les incorporan los géneros identificados en nuestro trabajo *Baruscapus Cecidellis Semiotellus Styotrichia* y *Horismenus*

Como se ha mencionado anteriormente las especies de parasitoides identificadas se restringen a un grupo específico de familias sin embargo de acuerdo al área donde se realizan los estudios y las agallas que son estudiadas la importancia de cada familia de parasitoide varia Por ejemplo en estudios realizados por Gómez – Sánchez 2007 para el



ámbito ibero – balear en agallas de cinípidos de las tribus Aylacini Diplolepidini y Pediaspidini la familia más abundante fue Eurytomidae sin embargo un estudio realizado por Sánchez 2011 para Panamá en agallas inducidas por los géneros *Amphibolips* *Disholcaspis* *Odontocynips* *Bassetia* y *Loxaulus* (tribu Cynipini) sugieren que la familia Eulophidae es la más representativa

Por otra parte diversos estudios más recientemente Sánchez (2011) muestran una tendencia de que el género *Sycophila* es el mayormente encontrado en agallas inducidas por cinípidos en cuanto a diversidad se trata Nuestro estudio confirma dicha tendencia ya que la diversidad de este género se vio reflejada en la identificación de diez morfoespecies en doce de las diecinueve especies de agallas donde emergieron parasitoides Probablemente esta tendencia sea consecuencia de un origen común ya que los patrones que generalmente se dan en la asociación hospedador parasitoide son fruto de eventos co evolutivos y ecológicos (Godfray 1994) Es muy probable que desde su aparición en el planeta ambos organismos hospedero parasitoide mantuvieron relaciones ecológicas estrechas entre si implicando adaptaciones mutuas que se fueron dando de forma gradual hecho que fue y ha sido determinante para mantener esta interacción en las distintas regiones biogeográficas del mundo

Han sido numerosas las investigaciones que han tratado de explicar la manera en que se estructuran las comunidades de parasitoides asociados a insectos cecidogenos (Godfray 1994 Quike 1997) Askew (1984) senala que los principales factores que influyen la composición de la comunidad de parasitoides son la fenología dónde los parasitoides tienen que ovipositar dentro de una ventana de tiempo de desarrollo del

hospedero y de la agalla. Existe sucesión temporal de los parasitoides que atacan en las agallas jóvenes y las maduras. Muchos parasitoides atacan al inicio de la formación de la agalla; su ataque varía entre años y sitios (Craig *et al.* 1990, Stone y Schonrogge 2003, Hayward y Stone 2005). En su mayoría las agallas son bastante grandes cuando maduran, por lo que solo parasitoides con oviposidores grandes pueden atacar al inductor; sin embargo, existen periodos de tiempo llamados "ventanas de oportunidades" en donde los parasitoides con oviposidores cortos son capaces de atacar agallas antes de que esté físicamente fuera de su alcance (Stone y Schonrogge 2003). La localización de la agalla en la planta hospedera es otro factor importante que afecta la composición de parasitoides debido a que la distribución en parches de las agallas de cinípidos ha promovido la especificidad de los parasitoides a la planta hospedera (Askew 1984). Sánchez 2011 añade que otro factor importante en la composición de los parasitoides en agallas de Cynipidae está relacionado con la filogenia del inductor de agallas; es decir, los complejos de parasitoides serán más similares a los géneros inductores de agallas. Por otro parte, también existen (en menor grado) especies de parasitoides asociados al hábito de las agallas; es decir, las agallas expuestas, crípticas y tuberosas tendrán complejos de parasitoides más similares.

### **3 Redes de parasitoides**

Las redes de parasitoides en agallas de cinípidos son muy características debido a su gran tamaño y su difícil estudio; por ello, presumiblemente aparecen relativamente poco en literatura (Gómez – Sánchez 2007).

El diagrama global de la red trófica semi cuantitativa muestra que la gran mayoría de las especies de parasitoides obtenidas en este estudio se encuentran asociadas a solo una especie de agalla. En términos de porcentaje, este resultado se ve reflejado en un 76% vs un 24% de parasitoides asociados a varias especies de agallas.

Por otra parte, si analizamos los datos en base a la ocurrencia de las especies parasitoides en las diferentes especies de agallas, vemos que el resultado es similar puesto que solo algunas especies parasitoides presentaron alta ocurrencia como es el caso de *Eurytoma* sp1 con 31.03% y *Sycophila* sp4 con 27.6% quienes lograron parasitar 9 y 8 especies de agallas respectivamente, demostrando su competitividad y éxito al parasitar y emerger de agallas con fenotipos diferentes. Probablemente tal hecho pueda ser explicado por lo planteado por Gómez (2007) quien señala que puede darse con mayor probabilidad un traslape de parasitoides asociados a las mismas especies o familias de plantas o inductores.

En cuanto a nuestra hipótesis final, ésta es confirmada ya que de las 42 especies de parasitoides identificadas, 32 especies presentan fuertes vínculos con los inductores del mismo género; en otras palabras, se encuentran restringidas a un género inductor en particular. El resto de las especies parasitoides presentaron vínculos con más de un género inductor. Gómez & Sánchez (2007) indica que la mayor presencia de especies parasitoides monófagas en agallas de cinípidos podría deberse a varios factores, como escasez y aleatoriedad del hospedador o por el contrario a una gran abundancia del hospedador primario y ausencia de otros alternativos. Hawkins & Goeden (1984) sugieren un patrón de reparto de recursos en donde algunos grupos de parasitoides

podrian haberse desarrollado en hospederos continuamente disponibles mientras que otros se comportarian como generalistas sobre hospederos más efimeros teniendo como objetivo aumentar sus posibilidades reproductivas

Si bien es cierto son diversas las teorias que tratan de explicar el porqué de la alta o baja / presencia o ausencia de parasitoides en agallas Recordemos que las relaciones tróficas entre las comunidades que interactuan dependen de multiples factores que van creando condiciones particulares en las zonas donde se localizan Estos factores responden a procesos evolutivos Por otra parte las asociaciones hospedero – parasitoide son fruto de eventos co evolutivos y ecológicos (Godfray 1994) y que podrian ser determinantes sobre los diferentes niveles de interacción que podria darse entre distintas especies de agallas de cinipidos a través de sus complejos de parasitoides Se sabe que las especies emparentadas o cercanas dentro de la familia Cynipidae pueden inducir agallas tanto con estructuras similares como con morfologias muy distintas (Stone & Cook 1998) y que sus plantas hospedadoras pueden tener una influencia muy fuerte en los niveles de parasitismo y en la eficacia en la localización del hospedador por parte de las especies de parasitoides (Askew & Shaw 1974 Quicke 1997)

## **CONCLUSIONES**

- 1** Mediante la realización de este trabajo se ha logrado ampliar el conocimiento de las comunidades de parasitoides asociadas a agallas inducidas por especies de *Cynipidae* componentes fundamentales de los bosques montanos de Panamá
- 2** Los bosques montanos de Panamá albergan una riqueza y diversidad potencial muy alta de especies parasitoides asociadas a agallas inducidas por especies de *Cynipidae*. Se han identificado un total de 429 parasitoides agrupados en siete familias, 11 géneros y 42 morfoespecies.
- 3** Se hace una revisión taxonómica del género *Sycophila* identificando un total de 10 morfoespecies, aportando una clave de identificación.
- 4** *Sycophila* y *Torymus* son los géneros de la superfamilia Chalcidoidea en presentar mayor número de especies de parasitoides.
- 5** El género *Sycophila* presentó el mayor número de parasitoides y la mayor diversidad presentando al menos una especie en 12 de las 19 agallas donde hubo emergencia.
- 6** *Dryocosmus* sp1 y *Andricus* sp2 presentaron los mismos complejos de parasitoides.

- 7 Los valores de dominancia de las especies de parasitoides en las agallas mostraron una relación inversamente proporcional. De modo que al aumentar la dominancia la diversidad de especies es baja y viceversa.
- 8 La identificación de los parasitoides a nivel de género y morfoespecies permitió la elaboración de una red global que ilustra las relaciones entre estos y las especies de agallas inducidas por Cynipidae en plantas del género *Quercus* en Panamá.
- 9 En un contexto global la mayoría de los parasitoides presentan vínculos débiles con las especies inductoras de agallas debido a que en cantidad de individuos fueron pocos los emergidos. Sin embargo, desde el punto de vista ecológico el vínculo parece ser muy fuerte puesto que emergieron específicamente de una especie de agalla.

## **RECOMENDACIONES**

Continuar con los estudios sobre complejos de parasitoides en agallas de cinípidos y de esta manera aportar al conocimiento científico sobre las asociaciones agalla – parasitoide en Panamá que a su vez nos brinde información sobre la diversidad biológica con la que contamos

Llevar a cabo muestreos intensivos y más orientados a determinar la especificidad de los parasitoides asociados a las agallas inducidas por cinípidos en *Quercus*

Tener en cuenta al género *Torymus* como próximo grupo de estudio puesto que se obtuvo un número significativo de parasitoides en nuestro estudio

## LITERATURA CITADA

- ABRAMS P A MENGE B A MITTELBACH G G SPILLER D A & YODZIS P (1996) The role of indirect effects in food webs En Jordán F (Eds) Comparability The key to the applicability of food web research *Applied Ecology and Environmental Research* 1 (1 – 2) 1 – 18
- ALTHOFF D M (2003) Does parasitoid attack strategy influence host specificity? A test with New World Braconids *Ecological Entomology* 28 500 – 502
- ANANTHAKRISHNAN T N (1984) Adaptive strategies in cecidogenous insect In Ananthakrishnan T N (Eds) *The Biology of gall insect* Oxford & IBH New Delhi 1 – 9
- ASKEW R R (1961a) On the biology of the inhabitants of oak galls of Cynipidae (Hymenoptera) in Britain *Transactions of the Society for British Entomology* 14 (11) 237 – 268
- ASKEW R R (1975b) The organization of chalcid – dominated parasitoid communities centred upon endophytic host En Price P W (Ed) *Evolutionary Strategies of Parasitic Insects and Mites* Plenum Press New York 130 – 153 pp
- ASKEW R R (1984) The biology of gall wasps En Ananthakrishnan T N (Ed) *Biology of Gall Insects* Oxford and IBH Publishing Co New Delhi 223 – 271 págs
- ASKEW R R & SHAW M R (1974) An account of the Chalcidoidea parasiting leaf mining insects of deciduous trees in Britain *Biological Journal of the Linnean Society* 6 289 – 335
- ASKEW R R & SHAW M R (1986) Parasitoid communities their size structure and development En Waage J & Greathead D J (Eds) *Insect parasitoids* Academic Press Inc London 225 – 264 págs
- ASKEW R R PLANTARD O GÓMEZ J F HERNANDEZ – NIEVES M & NIEVES – ALDREY J L (2006) Catalogue of parasitoids and inquiline in galls of Aylacini, Diplolepidini and Pediaspini (Hym Cynipidae) in the West Palaearctic *Zootaxa* 1301 1 – 60
- ASKEW R R SADEGHI S E and TAVAKOLI M (2006) Chalcidoidea (Hymenoptera) in galls of *Diplolepis mayri* (Hymenoptera Cynipidae) in Iran



- with the description of a new species *Pseudotorymus masi* (Hymenoptera Torymidae) *Entomologist's Monthly Magazine* 142 1 – 6
- BALDUF W V (1932) Revision of the Chalcid – flies of the tribe Decatomini (Eurytomidae) in America North of Mexico *Proceedings of the United States National Museum* University of Illinois Urbana Illinois 79 1 – 94
- BLAIR K G (1944) A note on the economy of the rose bedeguar gall *Rhodites rosae* L. *Proceeding and Transactions of the South London Entomological and Natural History Society* 1943 – 44 55 – 59
- BOUCEK Z (1974) On the Chalcidoidea (Hymenoptera) described by C Rondani *Redia* 55 241 – 285 En Nieves – Aldrey J L (Eds) *Sobre las especies de Sycophila Walker asociadas con agallas de cinipidos en la Peninsula Iberica, con descripcion de una nueva especie (Hym Eurytomidae)* 179 – 191 págs
- CRAIG T ITAMI J K and PRICE P W (1990) The window of vulnerability of a shoot galling sawfly to attack by a parasitoid *Ecology* 7(4) 1471 – 1482
- CLARIDGE M F (1959) A contribution to the biology and taxonomy of the british species of the genus *Eudecatoma* Ashmead (= *Decatoma* Auctt nec Spinola) (Hym Eurytomidae) *Trans Soc Brit Entomol* 13 149 – 168 En Nieves – Aldrey J L (Eds) *Sobre las especies de Sycophila Walker asociadas con agallas de cinipidos en la Peninsula Iberica, con descripcion de una nueva especie (Hym Eurytomidae)* 179 – 191 págs
- COHEN J E (1978) *Food Webs and Niche Space* Princeton Univ Press Princeton
- CSOKA G STONE G N MELIKA G (2005) The biology ecology and evolution of gall wasps En Raman A Schaeffer C W & Withers T M (Eds) *Biology ecology and evolution of gall – inducing arthropods* Science Publishers Inc Enfield New Hampshire USA 569 – 636 págs
- CUEVAS REYES P QUESADA M HANSON P y OYAMA K (2007) Interactions among three trophic levels and diversity of parasitoids A case of top down processes in Mexican Tropical dry forest *Environmental Entomology* 36 792 – 800
- DAWAH H A HAWKINS B A & CLARIDGE M F (1995) Structure of the parasitoid communities of grass – feeding chalcid wasps *Journal of Animal Ecology* 64 708 – 720

- EGGLETON P y BELSHAW R (1992) Insect parasitoids an evolutionary overview *Philosophical Transactions of the Royal Society London* (B) 337 1 – 20 En Hanson P E and Gauld I D (Eds ) *Hymenoptera de la Región Neotropical The American Entomological Institute Gainesville F L Vol 77 994 págs*
- EGGLETON P y BELSHAW R (1993) Comparisons of dipteran hymenopteran and coleopteran parasitoids provisional phylogenetic explanations *Biological Journal of the Linnean Society* 48 213 – 226 En Hanson P E & Gauld I D (Eds ) *Hymenoptera de la Región Neotropical Memoirs of the American Entomological Institute 77 The American Entomological Institute Gainesville F L 994 págs*
- FERNANDEZ F & SHARKEY M J (2006) Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia Bogotá D C 893 págs
- FORCE D C (1974) Ecology if insect host – parasitoid communities *Science* 184 624 632
- FULMEK L (1968) Parasitinsekten der Insektengallen Europas *Beitrage zur Entomologie* 18 719 – 952
- GIBSON G A P HUBER J T and WOOLLEY J B (1997) Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera) National Research Council Research Press Ottawa Ontario Canada
- GIBSON G A HERATY J M & WOOLLEY J B (1999) Phylogenetics and classification of Chalcidoidea and Mymarommatoidea A review of current concepts (Hymenoptera Apocrita) *Zoologica Scripta* 28 87 – 124
- GODFRAY H C J (1994) *Parasitoids behavioral and evolutionary ecology* Princeton University Press Princeton 488 págs
- GÓMEZ – SANCHEZ J F (2007) Morfología larval Filogenia Biología y Ecología de las Redes tróficas de Inquilinos y Parasitoides (Hymenoptera Chalcidoidea Cynipoidea) en agallas inducidas por Cynipidae en plantas distintas de *Quercus* Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid Madrid Espana 549 págs
- HANSON P E (1992) The Neartic species of *Ormyrus* Westwood (Hymenoptera Chalcidoidea Ormyridae) *Journal of Natural History* 26 1333 – 1365
- HANSON P E and GAULD I D (2006) *Hymenoptera de la Región Neotropical The American Entomological Institute Gainesville F L Vol 77 994 págs*

HAWKINS B A & GOEDEN R D (1984) Organization of a parasitoid community associated with a complex of galls on *Atriplex* ssp in southern California *Ecological Entomology* 9 271 – 292

HAYWARD A & STONE G N (2005) Oak gall wasp communities ecology and evolution *Basic and Applied Ecology* 6 435 – 443

HENNEMAN M L & MEMMOTT J (2001) Infiltration of a Hawaiian community by introduced biological control agents *Science* 293 1314 – 1316

HIGASHI M & BURNS T P (1991) Theoretical studies of ecosystems – the network perspective Cambridge University Press

JORDAN F (2003) Comparability The key to the applicability of food web research *Applied Ecology and Environmental Research* 1 (1 – 2) 1 – 18

LEVIN S A (1992) *Ecology* 73 1943 – 1967 En Dunne J A Williams R J and Martinez N D (Eds) *Food – Web structure and network theory The role of connectance and size* Vol 99 n 20 12917 – 12922

LEWIS O T MEMMOTT J LASALLE J LYAL C H C WHITEFOORD C & GODFRAY H C J (2002) Structure of a diverse tropical forest insect parasitoid community *Journal of Animal Ecology* 71 855–873

LILJEBLAD J & RONQVIST F (1998) A phylogenetic analysis of higher – level gall wasp relationships (Hymenoptera Cynipidae) *Systematic Entomology* 23 229 – 252

LILJEBLAD J RONQVIST F NIEVES – ALDREY J L FONTAL – CAZALLA F M ROS – FARRE P GATROS D & PUJADE – VILLAR J (2008) A fully web – illustrated morphological phylogenetic study of relationships among oak gall wasps and their closest relatives (Hymenoptera Cynipidae) *Zootaxa* 1796 1 – 73

LIU Z & RONQVIST F (2006) Familia Cynipidae Pp 839 – 849 En Fernández F & Sharkey M J (Eds) *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* Universidad Nacional de Colombia & Sociedad Colombiana de Entomología Bogotá 893 págs

MARGALEF R (1968) Perspectives in ecological theory University of Chicago Press Chicago

- MARGALEF R (1991) Networks in ecology – In Higashi M & Burns T P (eds) Theoretical studies of ecosystems – the network perspective Cambridge University Press pp 41–57
- MAY R M (1973) Stability and Complexity in Model Ecosystems (Princeton Univ Press Princeton) En Dunne J A Williams R J and Martinez N D (Eds ) *Food – Web structure and network theory The role of connectance and size* Vol 99 n 20 12917 – 12922
- MEDIANERO E (2011) Taxonomía y Biología de los cinípidos inductores de agallas e inquilinos (Hymenoptera Cynipidae) asociados a especies de *Quercus* (Fagaceae) en Panamá Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Madrid Madrid España 284 págs
- MEDIANERO E y NIEVES ALDREY J L (2011) Primer estudio de las avispas de las agallas de la Republica de Panamá incluyendo una lista actualizada de los cinípidos neotropicales (Hymenoptera Cynipoidea Cynipidae) Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa 48 89 – 104
- MEMMOTT J & GODFRAY H C J (1992) Parasitoid webs En Lasalle J & Gauld I D (Eds ) *Hymenoptera and Biodiversity* CAB International Wallingford U K 217 – 234 págs
- MEMMOTT J GODFRAY H C J & GAULD I D (1994) The structure of a tropical host parasitoid community *Journal of Animal Ecology* 63 521 – 540
- MENGES B A (1995) Indirect effects in marine rocky intertidal interaction webs patterns and importance – Ecol Monogr 65 21–74 En Jordán F (Eds ) Comparability The key to the applicability of food web research *Applied Ecology and Environmental Research* 1 (1 – 2) 1 – 18
- MULLER C B ADRIAANSE I C T BELSHAW R & GODFRAY H C J (1999) The structure of an aphid parasitoid community *Journal of Animal Ecology* 68 346–370
- MUNRO J B HERATY J M BURKS R A HAWKS D MOTTERN J CRUAUD A ET AL (2011) A molecular phylogeny of the Chalcidoidea (Hymenoptera) Public Library of Science One 6 e27023
- NIEVES – ALDREY J L (1983) Sobre las especies de *Sycophila* Walker asociadas con agallas de cinípidos en la Península Ibérica con descripción de una nueva especie (Hym Eurytomidae) 179 – 191

- NIEVES – ALDREY J L (1998) Insectos que inducen la formación de agallas en las plantas una fascinante interacción ecológica y evolutiva *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 23 3 – 12
- NIEVES – ALDREY J L (2001) Hymenoptera Cynipidae En Ramos M A Alba Tercedor J Bellés X Gósalbez J Guerra A Marcpherson E Martín – Piera F Serrano J & Templado González J (Eds ) *Fauna Iberica vol 16* Madrid Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) Madrid 636 págs
- NIEVES – ALDREY J L (2001b) Hymenoptera Cynipidae En Ramos M A Alba Tercedor J Bellés X Gósalbez J Guerra A Marcpherson E Martín – Piera F Serrano J (Eds ) *Fauna Iberica vol 16* Madrid Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) 636 págs
- NIEVES – ALDREY J L Y FONTAL – CAZALLA F M (1999) Filogenia y Evolución del Orden Hymenoptera *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonense* 26 459 – 474
- NIEVES – ALDREY J L & ASKEW R R (2002) Calcidoideos (Hym Chalcidoidea) asociados a agallas de Aylacini y Diplolepidini (Hym Cynipidae) en España *Boletín de la Asociación Española de Entomología* 26 (1 – 2) 11 – 37
- NIEVES – ALDREY J L GÓMEZ J F HERNANDEZ NIEVES M & LOBO J M (2006) Los Cynipidae (Hymenoptera) de la comunidad de Madrid Lista anotada mapas de distribución riqueza y estatus de conservación *Graellsia* 62 371 – 403
- NIEVES – ALDREY J L LILJEBLAD J HERNANDEZ NIEVES M GREZ A & NYLANDER J A A (2009) Revision and phylogenetics of the genus *Paraulax* Kieffer (Hymenoptera Cynipidae) with biological notes and description of a new tribe a new genus and five new species *Zootaxa* 2200 1 – 40
- NOYES J S (2008) Universal Chalcidoidea Database Available from [http://www.nhm.ac.uk/research\\_curation/research/projects/chalcidoidea/](http://www.nhm.ac.uk/research_curation/research/projects/chalcidoidea/) En Li Y Zhou X Feng G Hu H Niu L Hebert P and Huang D (Eds ) *DNA BARCODING COI and ITS2 sequences delimit species reveal cryptic taxa and host specificity of fig associated Sycophila (Hymenoptera, Eurytomidae)* Molecular Ecology Resources 10 31 – 40
- PANIAGUA M R (2006) Parasitoides asociados a insectos cecidogenos en bosques tropicales de la Republica de Panamá Tesis de Maestría Universidad de Panamá Panamá Panamá 92 págs

- PANIAGUA M R MEDIANERO E and LEWIS O T (2009) Structure and vertical stratification of plant galler parasitoid food webs in two tropical forests *Ecological Entomology* DOI 10.1111/1365-2311
- PATTEN B C (1991) Concluding remarks Network ecology indirect determination of the life environment relationship in ecosystems – In Higashi M & Burns T P (eds) *Theoretical Studies of Ecosystems – the Network Perspective* Cambridge University Press Cambridge pp 288–351
- PUJADE – VILLAR J & HANSON P (2006) Familia Cynipidae las avispas cecidógenas Pp 293 – 302 in Hanson P E & Gauld I D (Eds) *Hymenoptera de la Region Neotropical Memoirs of the American Entomological Institute* 77 The American Entomological Institute Gainesville 994 págs
- PRICE P W & CLANCY K M (1986) Interactions among three trophic levels influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies *Annual Review of Ecology and Systematics* 11 41 – 65
- QUICKE D L J (1997) *Parasitic wasps* Chapman & Hall London 470 págs
- REDFERN M & ASKEW R R (1992) *Plant galls* En *Naturalists Handbooks* vol 17 Richmond Publishing Co Ltd Slough 99 págs
- REJMANEK M & STARY P (1979) Connectance in real biotic communities and critical values for stability of model ecosystems *Nature* 280 311 – 313
- ROHFRITSCH O & SHORTHOUSE J D (1982) Insect galls In Kahl G & Schell J S (Eds) *Molecular Biology of Plant Tumors* Academic Press New York 131 – 152
- RONQUIST F & LILJEBALD J (2001) Evolution of the gall wasp – host plant association *Evolution* 55 (12) 2503 – 2522
- ROTT A S & GODFRAY H C J (2000) The structure of a leafminer parasitoid community *Journal of Animal Ecology* 69 274 – 289
- SANCHEZ V (2011) Parasitoides asociados a cecidias inducidas por especies de Cynipidae en plantas del género *Quercus* (Fagaceae) en Panamá Tesis de Maestria Universidad de Panamá Panamá Panamá 103 págs
- SCHONROGGE K & CRAWLEY M J (2000) Quantitative webs as a means of assessing the impact of alien insects *Journal of Animal Ecology* 69 841–868

- SHORTHOUSE J D (1973) The insect community associated with rose galls of *Diplolepis polita* (Cynipidae Hymenoptera) *Quaestiones entomologicae* 9 55 – 98
- SHORTHOUSE J D & ROHFRTSCH O (1992) *Biology of Insect – Induced Galls* New York Oxford University Press 285 págs
- SHORTHOUSE J D WOOL D & RAMAN A (2005) Gall – inducing insects – Nature most sophisticated herbivores *Basic and Applied Ecology* 6 407 – 411
- SHORTHOUSE J D (2010) Galls induced by cynipid wasps of the genus *Diplolepis* (Hymenoptera Cynipidae) on the roses of Canada s grasslands *In* Arthropods of Canadian grasslands (volume 1) ecology and interactions in grassland habitats Edited by J D Shorthouse and K D Floate Biological Survey of Canada Ottawa Ontario Canada Pp 251 – 279
- STONE G N and COOK J M (1998) The structure of Cynipid oak galls patterns in the evolution of an extended phenotype *Proc R Soc Lond B* 265 979 – 988
- STONE G N SCHONROGGE K ATKINSON R J BELLIDO D & PUJADE – VILLAR J (2002) The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera Cynipidae) *Annual Review of Entomology* 47 633 – 668
- STONE G N & SCHONROGGE K (2003) The adaptive significance of insect gall morphology *Trens in Ecology and Evolution* 18 512 – 522
- ULANOWICZ R E (1988) On the importance of higher level models in ecology – *Ecological Modelling* 43 45 – 56
- ULANOWICZ R E (1989) A phenomenology of evolving networks – *Systems Research* 6 209 – 217
- ULANOWICZ R E and WOLFF W F (1991) Ecosystem flow networks loaded dice? – *Mathematical Biosciences* 103 45 – 68
- VALLADARES G R SALVO A & GODFRAY H C J (2001) Quantitative food webs of dipteran leafminers and their parasitoids in Argentina *Ecological Research* 16 925 – 939
- VAN VEEN F J F MULLER C B PELL J K and GODFRAY H C J (2008) Food web structure of three guilds of natural enemies predators parasitoids and pathogens of aphids *Journal of Animal Ecology* 77 191 – 200

- WARREN P H (1994) Making connections in food webs – Trends Evol Ecol 9 136 – 141**
- WASHBURN J O & CORNELL H V (1979) Chalcid parasitoid attack on a gall wasp population [*Acraspis hirta* (Hymenoptera Cynipidae)] on *Quercus prinus* (Fagaceae) *The Canadian Entomologist* 111 391 – 400**
- WEIS A E and ABRAHAMSON W G (1985) Potential selective pressures by parasitoids on a plant herbivore interaction Ecology 66 1261 – 1269**
- WIEBES – RIJKS A A & SHORTHOUSE J D (1992) Ecological relationships of insects inhabiting cynipid galls En Shorthouse J D & Rohfritsch O (Eds ) *Biology of insect – induced galls* Oxford University Press New York 238 – 257 págs**
- Y MILES ZHANG MICHAEL W GATES JOSEPH D SHORTHOUSE (2013) Testing species limits of Eurytomidae (Hymenoptera) associated with galls induced by *Diplolepis* (Hymenoptera Cynipidae) in Canada using an integrative approach Entomological Society of Canada Can Entomol 00 1 14**



## Anexo

Matriz de datos con el numero de parasitoides emergidos de 29 especies de agallas

	<i>Andricus sp1</i>	<i>Andricus sp2</i>	<i>Andricus sp3</i>	<i>Andricus sp4</i>	<i>Andricus sp5</i>	<i>Andricus sp6</i>	<i>Barucynips panamensis</i>	<i>Callirhytes sp1</i>
<i>Aprostocetus sp1</i>	37	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Baruscapus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Baruscapus sp2</i>	14	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecidellus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecidellus sp2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp1 indet.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp2 indet.</i>	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp3 indet.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp4 indet.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp5 indet.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytoma sp1</i>	0	0	0	1	0	1	2	18
<i>Eupelmus sp1</i>	0	0	0	1	0	0	0	4
<i>Horismenus sp1</i>	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Horismenus sp2</i>	15	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ichneumonidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ormyrus venustus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ormyrus unifasciatipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pteromalidae 1 indet.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pteromalidae 2 indet.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Semiotellus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Styotrichia sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Sycophila sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Sycophila sp4</i>	1	1	0	0	0	0	0	62
<i>Sycophila sp6</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sycophila sp8</i>	1	0	0	0	0	0	0	12

<i>Sycophila sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp14</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp15</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sycophila sp16</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp17</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Torymus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp7</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp9</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Torymus sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
<i>Torymus sp11</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp12</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>174</b>

[illegible]



	<i>Dryocosmus</i> sp4	<i>Dryocosmus</i> sp5	<i>Dryocosmus</i> sp6	<i>Dryocosmus</i> sp7	<i>Cynipidae</i> gen. nov	<i>Neuroterus</i> sp1	<i>Neuroterus</i> sp2
<i>Aprostocetus</i> sp1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus</i> sp3	0	1	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus</i> sp4	0	0	0	0	0	2	0
<i>Aprostocetus</i> sp5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Baruscapus</i> sp1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Baruscapus</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecidellis</i> sp1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cecidellis</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae</i> sp1 indet	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae</i> sp2 indet	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae</i> sp3 indet	0	0	4	0	0	0	0
<i>Coelocybinae</i> sp4 indet	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae</i> sp5 indet	0	0	1	0	0	0	0
<i>Eurytoma</i> sp1	0	0	8	0	0	2	0
<i>Eupelmus</i> sp1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Horismenus</i> sp1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Horismenus</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ichneumonidae</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ormyrus</i> venustus	0	0	0	0	0	7	0
<i>Ormyrus</i> unifasciatipennis	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pteromalidae</i> 1 indet	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pteromalidae</i> 2 indet	0	0	0	0	0	0	0
<i>Semiotellus</i> sp1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Styotrichia</i> sp1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sycophila</i> sp2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila</i> sp3	0	0	0	0	0	7	0
<i>Sycophila</i> sp4	0	0	0	1	0	13	0
<i>Sycophila</i> sp6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila</i> sp8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila</i> sp13	0	0	0	0	0	7	0
<i>Sycophila</i> sp14	0	0	0	0	0	0	0

<i>Sycophila sp15</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp16</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp17</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Torymus sp2</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp8</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Torymus sp9</i>	0	0	0	1	0	6	0	0	1	0
<i>Torymus sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp11</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp12</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

	<i>Neuroterus sp3</i>	<i>Neuroterus sp4</i>	<i>Neuroterus sp5</i>	<i>Neuroterus sp6</i>	<i>Neuroterus sp7</i>	<i>Neuroterus sp8</i>	<i>Neuroterus sp9</i>
<i>Aprostocetus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp3</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aprostocetus sp5</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Baruscapus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Baruscapus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecidellis sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecidellis sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp1 indet</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp3 indet</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp2 indet</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp4 indet</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelocybinae sp5 indet</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytoma sp1</i>	0	2	0	0	0	1	0
<i>Eupelmus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Horismenus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Horismenus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ichneumonidae</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ormyrus venustus</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ormyrus unifasciatipennis</i>	0	0	0	0	4	0	0
<i>Pteromalidae 1 indet</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pteromalidae 2 indet</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Semiotellus sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Styotrichia sp1</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp3</i>	0	0	0	0	0	2	0
<i>Sycophila sp4</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp6</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp14</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp15</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sycophila sp16</i>	0	0	0	0	0	0	0

<i>Sycophila sp17</i>	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Torymus sp2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp7</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp8</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp9</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp10</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp11</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp12</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Torymus sp13</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>0</b>



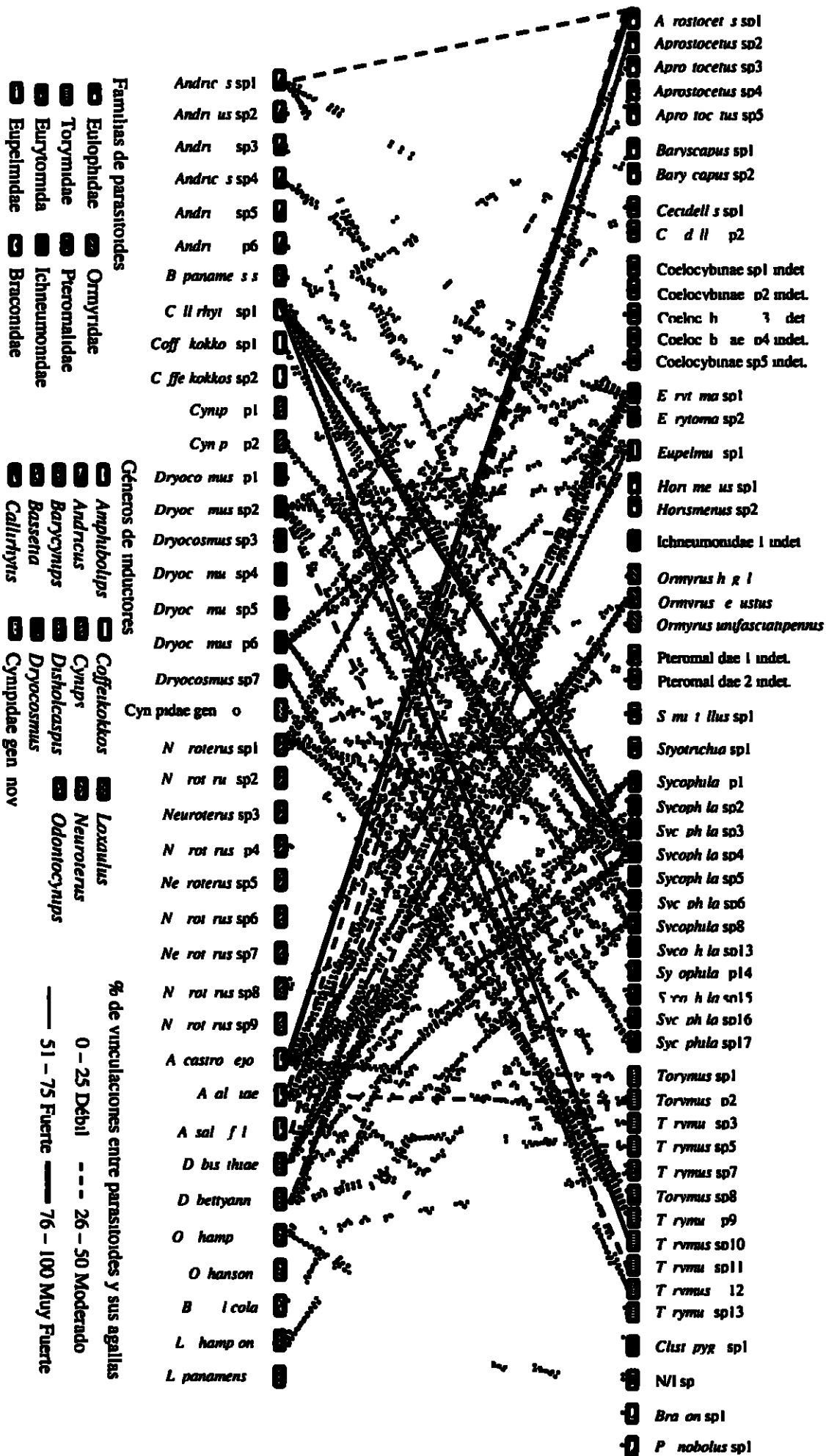


Fig 26 Red trófica global de todos los parasitoides y sus agallas